

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 22年 4月 25日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008（2009年3月27日付文書(学振助第620号)繰り越しにより21年度）

課題番号：19530837

研究課題名（和文）ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の
方向性と知識の構造化

研究課題名（英文）Directionality of Systematic Information Education added the Creativeness
that introduced "A Bloom theory" and structuralization of knowledge

研究代表者：本村 猛能（MOTOMURA TAKENORI）

川村学園女子大学・教育学部・教授

研究者番号：70239581

研究成果の概要（和文）：日本（関東地区）、中国（大連市）、韓国（清州市）の生徒に対し、情報教育に関する知識・理解及び情意面の比較研究を行った。この時普通高校についても調査した。

調査の結果、情報教育の目標（情報リテラシー）を達成するための重要な要素である「情報の科学的理解」に関し、我が国の工業高校生は普通高校生より理解度が高いものの、韓国の高校生は普通高校・工業高校を問わず、我が国より高い理解度と意欲がみられ、我が国の情報教育に関するカリキュラム改正の必要性があることが示唆された。

なお、本研究の評価項目の検討は、ブルーム(Bloom,B.S)等による「認知・精神運動・情意」領域を精査した教育評価理論(taxonomy of educational objectives)と、ペレグリーノ評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と『認知(Cognition)・観察(Observation)・解釈(Interpretation)』の3つの理論的枠組みも踏まえており、調査の客観性を見ながら研究を進めた。

研究成果の概要（英文）：The comparative study of knowledge, understanding about the information education, and an affective side was carried out with the students of technical high schools in Japan (Kanto area), Chinese(Dalian) and South Korea (Cheongju city).

The investigation also included general schools. As a result of the investigation, though the intelligibility of the technical high school students of Japan was higher than that of the general high school students of Japan in terms of "the scientific understanding of the information" which is the important element to attain the goal of the information education (information literacy), Korean students showed higher intelligibility than Japanese students no matter whether they were from general high schools or technical high schools.

It was suggested that the curriculum revision about the information education of Japan was necessary.

The examination of the evaluation items of this research was based upon the following theories, that is, B.S. Bloom, et al's education evaluation theory (taxonomy of educational objectives) that examined 'cognitive, psychomotor, and affective' fields closely, and Pellegrino's evaluation theory's three goals, 'evaluation of learners, improvement of teaching processes, and evaluation of learning programs,' and three theoretical outlines of 'cognition, observation, and interpretation,' and thus the investigation was carried out paying attention to its objectivity.

交付決定額

(金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2008年度	530,000	450,000	980,000
2008年度繰越金	970,000	0	970,000
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：社会科学

研究費の文科・細目：教育学，教科教育学（4003）

キーワード：情報教育，評価理論，創造性，カリキュラム，ブルーム

1. 研究開始当初の背景 本文1ページ（はじめに）に掲載
2. 研究の目的 本文2ページ（第1章）に掲載
3. 研究の方法 本文3～9ページ（第2章）に掲載
4. 研究成果 本文11～107ページ（第3～7章（特に6章80～103ページ））掲載

5. 主な発表論文等（具体的な論文内容はP.108以下に掲載）

(1) 口頭発表（計10件）

1. 本村猛能・工藤雄司・内桶誠二・角和博・森山潤
ブルーム理論を導入した情報教育のものづくりカリキュラムの検討，
日本工業技術教育学会，大阪電気通信大学，2007.7
2. 工藤雄司・本村猛能
ものづくりを柱とした情報教育における論理回路学習の教材構成，
日本工業技術教育学会，大阪電気通信大学，2007.7
3. 本村猛能・工藤雄司・角和博・山本利一・森山潤
評価理論の変遷過程を踏まえた体系的な情報教育の方向性，
日本教育情報学会，常盤大学にて，2007.8.22
4. 本村猛能・工藤雄司・山本利一・森山潤・角和博
体系的な情報教育の方向性と知識の構造化，
日本教育情報学会，大妻女子大学にて，2008.8.20
5. 工藤雄司・本村猛能
情報教育における「情報の科学的理解」の在り方，
－論理回路教材の実践を通して－，
日本教育情報学会，大妻女子大学にて，2008.8.20
6. 本村猛能・工藤雄司
ブルーム理論を導入した情報教育のものづくりカリキュラムの検討，
日本工業技術教育学会，拓殖大学にて，2008.7.13
7. 本村猛能・工藤雄司
論理回路教材による実践とブルーム・ペレグリーノ理論による評価
日本工業技術教育学会，拓殖大学にて，2008.7.13
8. 本村猛能・山本利一・工藤雄司・森山潤・角和博
日本と韓国の工業高校における情報教育の実践現状の比較検討，
日本工業技術教育学会，拓殖大学にて，2009.7.12
9. 本村猛能・山本利一・工藤雄司
日本・韓国・中国の情報教育カリキュラム実践内容の比較研究，
日本産業技術教育学会，埼玉大学にて，2009.11.28
10. 工藤雄司・本村猛能・島田和典
情報教育における「情報の科学的理解」の方向性，
日本産業技術教育学会，埼玉大学にて，2009.11.28

(2) 学会誌・著書等 (論文計 5 件, 図書計 1 件)

1. 本村猛能・工藤雄司
高天連携体系的情報教育と教科「情報」の関連及びカリキュラムの方向性,
日本教育情報学会誌, 第 23 巻 2 号, 2007.7, pp.49-60
2. 著書：本村猛能・山本利一・森山潤・角和博・工藤雄司
人間力を高める情報教育, 学術図書出版, 2007
3. 本村猛能・工藤雄司
知識の構造化から見た情報教育のカリキュラム評価,
—ものづくりカリキュラムの体系化を目指して—
日本教育情報学会誌, 第 13 巻 1 号, 2008.2, pp.22-35
4. 本村猛能・内桶誠二
論理回路教材による情報教育の実践・評価とものづくりとの関連,
日本工業技術教育学会誌, 第 14 巻 1 号, 2008.2, pp.14-20
5. Jun Moriyama・Kazuhiro Sumi・Takenori Motomura・Toshikazu Yamamoto
・Yuji Kudo・Kim Jinso
A comparison of student knowledge and attitude related to information technology
between Japan and Korea, 5th Biennial International Conference on Technology,
Griffith University Griffith Institute, Australia, November 27-29, 2008.11
6. 本村猛能・山本利一・工藤雄司・森山潤・角和博
日本・韓国の工業高校情報教育の比較研究,
—工業高校と普通高校の実践現状を通して—
日本工業技術教育学会誌, 第 15 巻 1 号, 2010.2, pp.1-10

6. 研究組織

(研究代表者) 本村 猛 能	研究者番号：70239581 川村学園女子大学・教育学部・教授
(研究分担者) 角 和 博	研究者番号：80145177 佐賀大学・文化教育学部・教授
(研究分担者) 森 山 潤	研究者番号：40303482 兵庫教育大学・教育学部・准教授
(研究分担者) 山 本 利 一	研究者番号：80334142 埼玉大学・教育学部・教授 (平成 20 年度より)
(研究分担者) 内 桶 誠 二	研究者番号：10042699 流通経済大学・流通情報学部・教授 (平成 19 年度)
(研究協力者) 工 藤 雄 司	筑波大学附属坂戸高等学校・文部教官教諭
(研究協力者) 温 愛 玲	大連交通大学・工学部・准教授
(研究協力者) 王 生 武	大連交通大学・工学学部長・教授
(研究協力者) 金 鎮 洙	韓国教員養成大学・教育学部・教授
(研究協力者) 洪 京 和	流通経済大学・物流科学研究所・特定研究員

(平成 22 年 1 月現在)

情報教育に関する調査対象校

A. 日本

(1) 調査に協力して頂いた高等学校

- ・ 県立土浦湖北高等学校 (茨城県)
- ・ 県立下館工業高等学校 (茨城県)
- ・ 私立茗溪学園中学校高等学校 (茨城県)
- ・ 県立石岡第一高等学校 (茨城県)
- ・ 県立千葉女子高等学校 (千葉県)
- ・ 私立実践学園高等学校 (東京都)
- ・ 国立筑波大学附属坂戸高等学校 (埼玉県)

(2) 調査に協力して頂いた中学校

- ・ 我孫子市立我孫子中学校 (千葉県)
- ・ 私立茗溪学園中学校 (茨城県)
- ・ 私立実践学園中学校 (東京都)

B. 諸外国

(韓国) 調査校及び訪問校

(1) 調査に協力して頂いた中学校

- ・ 蔚山東中学校 (清州市：中学校)
- ・ グイ (guui) 中学校 (清州市：中学校)

(2) 調査に協力して頂いた高等学校

- ・ 南韓高等学校 (清州市：普通高校)
- ・ チョンド電子高等学校 (清州市：工業高校, マルチメディア科)
- ・ チョンド電子高等学校 (清州市：工業高校, 電子科)

(3) 訪問校

- ・ 韓国教員大学附属月谷小学校 (清州市：小学校)
- ・ 韓国教員大学附属月谷中学校 (清州市：中学校)
- ・ 韓国教員大学附属月谷高等学校 (清州市：高等学校)
- ・ チョンド電子工業高等学校 (清州市：工業高校)

(中国) 調査校及び訪問校

(1) 調査に協力して頂いた中学校

- ・ 大連嶽升総合学校 (大連市：中学校)

(2) 調査に協力して頂いた高等学校

- ・ 大連市第八十中学校 (大連市：高等学校)
- ・ 大連嶽升総合学校 (大連市：高等学校)

(2) 訪問校

- ・ 大連金家第二小学校 (大連市：小学校)
- ・ 大連市弘文学校 (大連市：中学校)
- ・ 大連市第八中学校 (大連市：高等学校)
- ・ 大連嶽升総合学校 (大連市：高等学校)
- ・ 甘井子社区学院 (大連市：工業高校)

(アメリカ)

- ・ カンザス州ベネディクティン大学 (カンザス州：大学)

ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする
体系的情報教育の方向性と知識の構造化

目 次

	頁
1. はじめに（研究開始の当初の背景）	1
2. 第1章 研究の目的	2
3. 第2章 研究の方法	3
2. 1 研究に際しての学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義	3
2. 2 研究計画・方法（平成19年度）	4
研究計画・方法（平成20年度）	
2. 3 遅延願い後の研究計画・方法	9
4. 研究成果	11
第3章 情報教育の考え方	11
3. 1 情報教育の成立	11
3. 2 体系的な情報教育とは	12
3. 3 情報教育の役割・理念と科学的理解の関係	14
3. 4 情報教育のカリキュラムの在り方と評価の関係	15
3. 5 情報教育の方向性と研究目的	15
第4章 日本・韓国・中国の情報教育比較研究	17
4. 1 調査に必要なアンケート項目の選出手順, アンケート項目	17
4. 2 韓国の学校教育制度と情報教育	22
4.2.1 韓国の学校教育制度	22
4.2.2 韓国の情報教育	22
4.2.3 韓国の学習指導要領（翻訳）	23
4. 3 中国の学校教育制度と情報教育	35
4.3.1 中国の学校教育制度	35
4.3.2 中国の情報教育	42
第5章 韓国と中国の情報教育関係視察	44
5. 1 韓国の教育視察	44
5.1.1 韓国の教育事情	44
5.1.2 韓国・清州市での調査概要	44
5.1.3 各学校の訪問調査内容	47
a. 韓国教員大学附属月谷初等学校	
b. 韓国教員大学附属美胡中学校	
c. 韓国教員大学附属高等学校	
d. チョンド電子高等学校（工業高校）	
5. 2 中国の教育視察	58
5.2.1 中国の教育事情	58
5.2.2 中国・大連での調査概要	58
5.2.3 各学校の訪問調査内容	61
(1) 平成19年9月訪問調査の内容	61
a. 大連職業中学校（甘井子社区学院）	
b. 大連市弘文学校（中学校）	
c. 大連市第八中学校（高等学校）	
(2) 平成21年9月訪問調査の内容	69
a. アンケート調査内容の中国語訳	69
b. 訪問調査	73
1. 大連金家第二小学校（小学校）	
2. 大連市総合学校（小学校・中学校・高等学校）	
3. 大連市第八中学校（高等学校）	

第6章 研究成果（調査結果と考察）	80
6. 1 情報教育の比較調査の概要と結果	80
6. 2 体系的情報教育と方向性	81
6. 3 分析のための評価票	82
6.3.1 情報教育フェイスシート	82
6.3.2 高校情報必須用語の認知度調査	82
6.3.3 情報教育全体のイメージ調査	82
6. 4 調査対象及び調査内容	83
6.4.1 調査対象と主な授業	84
6.4.2 分析方法	84
6. 5 日本・韓国・中国・米国の比較研究結果	85
6.5.1 日・韓・中・米のフェイスシート基本調査結果	85
6.5.2 情報必須用語の知識の構造化	86
a. 情報必修用語の構造化	
b. 情報必修用語の重視度	
6.5.3 情報教育の評価三領域（精神・運動，認知，情意領域）の調査結果	91
a. 高校・大学の経年経過	
b. 情報教育の学習内容の構造化	
c. 情報教育の学習内容の重視度	
・我が国と韓国，米国の重視度比較	
・各国のカリキュラムイメージ	
・平成12年度からの重視度の因子分析結果	
6. 6 日本・韓国・中国の比較研究の考察	98
6.6.1 フェイスシート・教科「情報」・情報教育	98
6.6.2 クラスタ分析による知識の構造化	99
6.6.3 情報教育全体調査の自己評価	99
6.6.4 情報教育と教科「情報」の考察	99
6.6.5 ブルームとペレグリーノの評価理論による考察	101
6. 7 まとめ	101
第7章 我が国情報教育の方向性の検討	104
7. 1 韓国・中国における情報教育の変革	104
7.1.1 韓国における情報教育の変革	104
a. 実地調査の考察	
b. アンケート等調査結果の考察	
7.1.2 中国における情報教育の変革	105
a. 実地調査の考察	
b. アンケート等調査結果の考察	
7. 2 我が国の情報教育の変革	107
5. 主な発表論文等	
第8章 本科学研究費による学会発表及び論文・著書等	108
8. 1 口頭発表	108
（日本教育情報学会，日本工業技術教育学会，日本産業技術教育学会，他）	
8. 2 掲載論文	133
（日本教育情報学会，日本工業技術教育学会，他）	
米国カンザス州ベネディクティン大学における情報教育調査	186
・アンケート項目の倫理審査委員会による審査結果	
・アンケート項目（調査用和文英訳）	
本研究のまとめ	195
おわりに	198

1. はじめに（研究開始当初の背景）

本研究タイトルの『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』は、情報教育のカリキュラムの在り方について、小学校から高等学校に至る情報教育の体系的な学習をどの様に進めていくのかその実態を調査し分析するものである。

そのためには、各学校段階の教科と情報教育の関わりについてカリキュラムの中で検討する必要がある。現行のカリキュラムは、平成 25 年度に改訂される予定であるが、改訂内容は、情報教育の目標と 3 つの要素の構成である。この 3 つの要素について、我々は学習者の認知過程や評価理論により達成度を検討する。この認知過程については、統計手法を用い客観的な妥当性について議論し、評価理論については本研究タイトルであるブルームの評価理論をあてはめた。

また、この実践にあたり、評価の客観性と同一発達段階にある近隣諸国の生徒とも比較するため、我が国と韓国、中国でも調査を行い比較検討することとした。

さて、ブルームの教育目標は、1970 年代に認知・情意・精神面を柱とするカリキュラム開発として活用されているが、この理論を基礎に 2001 年以降注目されているペリグレーのの評価理論と関連づけた実践的・発展的研究は見あたらない。また、情報教育のカリキュラム開発や評価では、認知科学を活用した実習等の実践報告はあるが、最近特に種々の成果が見られる脳科学分野・認知科学分野の両者と情報教育についての関係報告は見られない。

この点を考え、我々は情報教育のカリキュラムと生徒の学習評価に上記 2 つの評価理論を組み入れることとした。

ところで我々は、情報教育の実態を把握するために、2003 年～2005 年にかけて韓国と中国で事前調査を行った。この時協力して頂いたのは、韓国では、「韓国カリキュラム評価研究院 (KOREA INSTITUTE of CURRICULUM & EVALUATION)」の、CHOON-SIG LEE 博士の協力により中学・高校情報教育の実態調査を、中国では、上海教育委員会国際交流課・張進、竺炸先生の協力により、中国（北京・上海）の高校情報教育を実態調査した。

この両者の調査を元に、2007 年（平成 19 年）～2009 年（平成 21 年）にかけて、我が国の情報教育と、韓国・中国の情報教育について比較研究した。韓国では、韓国教員大学の金先生、中国では大連交通大学の温愛玲先生と王生武先生、大連甘井子教育局の楊先生、謝先生に全面的な協力を得た。

本研究は、韓国・中国での比較調査研究と同時に、平成 12 年度以降「体系的な情報教育における評価」について文部科学省の提唱する教育と坂元昂・東等が提案した教育を念頭に研究した。

その結果、評価項目の「情意領域のポジティブ性による認知領域の強化」「技能と情意の連携強化」が大切である一方、目標である「情報の科学的理解」は、現実には不足しているという問題に直面した。これらの解決策として、教職教育と同時に、教授法としての基礎・基本、すなわち手と脳の働きを見る「ものづくり教育」、その過程での認知構造の状況を調べるのがカリキュラムの方向性を示すと考え、本研究を進めようという着想に至った。

2. 第1章 研究の目的

本研究『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』について、先行研究のブルーム教育評価理論（認知・精神運動・情意の領域について各段階で評価する）を基本とし、「生徒の知識構造化」と「情報教育の実習・演習」から、新たな情報教育のカリキュラムを考察する重要なヒントを持つと考えた。

平成16年度までの科研費による研究により、情報教育の中に工業的・技術的手法、すなわち体験や実践を通じた手法を取り入れた、韓国や中国の情報教育が、生徒の意欲や創造性育成により役立っていることがわかった。

このことにより、我々はこの教育による「意欲の育成や知識・理解度が増すという事実により、このような情報教育の教育方法が我が国の教育により充実し役立つのではないか」、という仮説を立て、体系的情報教育のカリキュラム開発の在り方・方向性と、生徒・学生の知識の構築過程を分析することを目的とした。

我々は学会および科学研究費による先行研究で、中学校・高等学校の情報教育・技術教育および高校教科「情報」のカリキュラム内容について検討してきた。

まず、平成12～16年度は「精神運動・認知・情意面の実践調査」、「調査及び分析に関する客観的分析方法に関する検討」を実施検討した。

次に、平成16～18年度は「生徒の学習に関する知識の構造化」、「韓国の情報教育の実態調査」の観点で検討している。本研究では、日本・中国・韓国の小学校～高等学校における情報教育の比較研究であり、これまでの研究の発展的なものである。

本研究は、主に、韓国と中国の情報教育他技術教育等現在の教育実態を現地調査すると同時に、日本・韓国・中国の中学校、高等学校（普通高校と工業・商業高校など）において、情報教育に関する各学校段階の必須用語とイメージ調査を行い、学習理解度とイメージ、そこから推し量れる知識・理解や意欲について調査することとした。

また、これらの分析により3国の情報教育に関する理解度と意欲を把握し、カリキュラム体系化に必要な学習内容を検討する。

3. 第2章 研究の方法

2. 1 研究に際しての学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

情報教育における「ものづくり」に関し我々は、工業教育、技術教育の「ものづくり」の場合が、『自然体験・社会体験・生活体験などの直接体験を基礎に小学・中学・高校において計画的に行われることで成立するもの』との考えに対して、情報教育の場合は、『体験＋バーチャル的概念と問題解決能力』を情報における「ものづくり」と考えている。

この点を踏まえて、実践および調査を行う際に、評価項目・認知度調査項目は、より客観性を見るために複数の統計・多変量解析法を活用することとした。教科「情報」とその代替科目「情報処理・情報技術基礎」等の学習内容について、先行研究は平成12～18年までの高校・大学の複数校（延べ3659名）で継続して調査し、同時に、教師と生徒・学生両方の活動情報からカリキュラム内容に関する重要項目を検討してきた。

ところで、我々の提案する体系的情報教育は、先行研究より得られた『学習者個人の学習定着度と学習評価、情意面、技能面、リテラシーの関係を客観的に判断可能』を前提としている。その上で『情報教育のものづくりに関しては学習者と指導者の間のコミュニケーション、その上位にある情報教育の知識・理解、技能の向上は、実践中の学習者の手と認知過程の働きの分析が重要である』という結果を得ている。

そこで、学習の向上をより明確に知るために、『日本と韓国・中国の同一基準での情報教育の比較検討が必要』という点を勘案し、小・中、高校各学校段階の情報教育の学習内容に対して情報活用能力、科学的理解、情報社会に参画する態度の更なる定着のためには、専門高校の目標である『創造性育成と問題解決能力育成』が重要であると考え、『創造性開発のためのセレンディブティ育成である』という仮説を立てた。

これらの実践とその過程の調査により、学習者の知識の構造過程を把握し、現在高校で実施されている教科「情報」のカリキュラム内容に新しい知見が見出されると考えている。

本研究は、以上の調査・分析をもとに、情報教育に際しての学習内容の体系化とその教授法、および教科「情報」を含むカリキュラム編成情報を得るものである。

(特色)

本研究は、情報教育のカリキュラム内容をブルームの教育目標理論と創造性開発のためのセレンディブティ育成のための「ものづくり」の観点から研究がスタートした。カリキュラム内容については、学習者の情報教育における知識の構造化の過程に視点を当て、「ものづくり」については韓国・中国等の情報教育の実態調査と教員に対する聞き取り調査を行い、これに各種統計分析（因子・クラスター分析法）により検討していく。

一般に『教育の情報化』は、総合的な学習の時間や各教科にコンピュータを中心としたメディアを取り入れることで教育の質向上を図るが、『情報教育』は体系的な教育により学習者の学力向上と、課題解決能力や情報モラル等の育成を目指すことと考える。

本研究で我々は、体系的情報教育について、高校教科「情報」を中心として小学校段階から中学校・高校・大学の一貫した「情報学」や「情報科学」、そしてコンピュータ等メディアでは「記号論理学」の学問体系を基本とする情報教育を知識・理解の教授に必要な基礎教授段階と考え、各々の学問を踏まえその上に技能や技術を備えた実践があるという構造的カリキュラムの有意性を提案したい。

学力向上が、ものづくりと手と脳の関係に深く関わるものと仮定して、『ブルームの教育理論を踏まえた調査項目を、客観性を深める妥当な統計手法により分析し、併せて日本・韓国・中国の情報教育を比較調査することで体系的な情報教育の在り方を分析する』という特色を本研究は備えている。

(独創点)

普通高校と専門高校教科「情報」の実践と、小学校・中学校・高校・大学の情報教育を比較検討するため、韓国・中国の情報関係カリキュラムの**体験的情報教育**(手と脳の連携教育)の具体例を実態調査と収集

されたデータを統計手法により分析することで比較検討する。

その上で、小学校（各教科，総合的な学習の時間），中学校（特に技術・家庭科「情報とコンピュータ」，総合的な学習の時間），高校・大学の情報教育と高校教科「情報」について生徒・学生の知識の構造過程や自己概念の形成過程を分析し，体系的情報教育の確立を試みる。

これらの段階を経て，我が国の教育に不足していると言われている、『体験的指導に関する内容』を創造性育成を主とした『情報教育の体系化に導入する』ことに独創点があると考えられる。

（結果・意義）

本研究により，直接体験と間接体験（バーチャル体験）の両者と「ものづくり」の観点を踏まえた情報教育と高校教科「情報」の関連が明確となり，教科「情報」のより有意義なカリキュラム改善につながると予想される。

具体的には，児童・生徒の情報に関する知識の構造化と創造性開発による「実技内容と座学内容の有機関係」から「学習する面白さ」や「実習の楽しさ」の意味，さらに「進路と職業意識」の在り方が検討されるであろう。そして，その過程の中で，教師個人々の指導の観点や児童・生徒の評価法の開発のヒントとなり，体験・バーチャル両者の「ものづくり」の意義が理解され，これらの導入開発が彼等の知識，理解，意欲等の達成目標の一つの指針となると考える。

また，小学校・中学校・高等学校の情報教育について，各学校段階に適応した適切な指導内容となることが予想され，より経験的・実践的な情報教育の教授法と生徒・学生の認知面などを客観的に判断でき，加えて今後の大学情報教育の在り方について，新たな知見を見出すことに意義がある。

2. 2 研究計画・方法（平成19年度）

本節では，科研費提案書に提出した平成19年度，平成20年度の研究計画を列挙する。

なお，海外調査対象国である『中国』について，平成20年度四川大地震あるいは食品問題により，研究協力者である学校関係，教育委員会，大学機関の先生方の渡航が不可能になった。そのため，中国での実践比較については平成21年6～10月で調査した。

<平成19年度>

●研究計画・方法（研究代表者・研究分担者の相互関係）

実践対象校及び教科は，我が国では小学校・中学校・高等学校の情報教育の内容（例えば各学校段階の総合的な学習の時間，中学校技術科「情報とコンピュータ」，数学・理科等の教科），教科「情報」については，普通高校と専門高校（工業，商業）の教科「情報」，代替科目としての「情報処理」「情報技術基礎」科目である。また，大学では一般大学（教育系・経済系・理工学系）で普通教育として行われている情報教育である。

なお，大学では情報免許取得の各大学学生も，各学校段階の情報教育を把握する上で調査する。

平成19年度は，平成18年度までの研究成果，特に教科「情報」が基本的には高校に必修として導入が完了しているので，精神運動・認知・情意面を中心とする高校「情報」の現状確認のため，従来研究の手法により複数の継続校で行い，ブルームの3つの教育目標の領域とカリキュラム内容，継続研究してきた評価項目との関係の検証を行う。その上で，中学校「技術・家庭科」と高校教科「情報」について，抽出された必須用語をキーワードとして，生徒・学生の認知構造化を分析し，これをもとに中学・高校・大学での「情報教育」に関する基本となる内容について整理する。

続いて，中国（北京，大連等）・韓国（ソウル，清洲等）を中心とした情報教育のカリキュラム調査を行う。そこで，まず我が国の情報教育と教科「情報」で教授されている必須用語の認知度について，複数の中学・高校で調査し，併せて外国との比較調査の上で必要な「インターネット・教員意識・カリキュラム・社会的情報文化・政府体制・産業界」の6つの基準を対象校で確認し検討する。

具体的には，次のようになる。

[] は主な役割分担 ※ただし，研究打合せで必ず相互連絡をとる。

1. [本村]ブルームの教育目標（精神運動領域・認知的領域・情意的領域）と教科「情報」及び情報教育のカリキュラム内容の関係調査，併せて精神運動的領域の技能から創造面へ，

- 認知的領域の理解から応用面へ、ブルームの目標構造と異なる点についての調査分析。
→教育評価等の書籍，論文参照。
2. [角] 情報教育の教科「情報」のコミュニケーション領域（E-learning 等含む）の検討。
韓国を主とした小学校・中学校・高校情報教育の学習内容及びカリキュラム調査・分析。
→韓国での調査資料参照。
 3. [森山] 小学校・中学校・高校情報教育における知識の構造化と認知的領域と応用面との関係
についての分析。中国を主とした小学校・中学校・高校情報教育の学習内容分析。
→中国での調査資料参照。
 4. [内桶] 実習・演習，ものづくり，創造性開発の基礎・基本となる情報教育のカリキュラムと
自己評価の関係分析。調査・分析をより客観化するための統計解析法の検討。
→教育評価等の書籍参照。
 5. [本村・角・森山・内桶] 情報教育のキーワードとなる標準化の用語として，我が国の中学，
高校で使用される新旧教科書の必須用語を抽出し，生徒の認識度の把握とカリキュラム内容
の深度を検討。中国・韓国以外の諸外国の小学校・中学校・高校の情報教育の資料調査。
 6. [本村・角・森山・内桶を含め，研究支援者を中心)
 - ・調査対象とする中国・韓国の学校関係機関の交渉と具体的調査方法。
 - ・国内の小・中・高校の選出と情報教育調査の検討。
 - ・国内外の支援者の確認と調査内容の交渉。

<平成20年度>

●研究計画・方法（研究代表者・研究分担者の相互関係）

本研究は学習過程における「知識の構造化」の診断を通して，ものづくりの観点を考慮に入れながら，情報教育のカリキュラム評価と体系化の在り方を検討することを目的とする。

カリキュラム編成はその評価も重要で，我々は1971年以降のブルーム(Bloom, B. S)等による「認知・精神運動・情意」領域を精査した教育評価理論(taxonomy of educational objectives)を念頭に据え，2001年以降のペレグリーノ(Pellegrino, J. W.)の評価理論の新たな視点を踏まえ，平成12年度以降の継続研究を検討した。これら一連の評価理論を考慮し検討することは，情報教育のカリキュラム改善ばかりでなく，「ものづくり」という観点で共通する工業・技術教育にも重要なヒントを持つと考えた。

その結果，平成19年度は情報教育の内容が科学的要素よりスキル要素に，情報の科学的理解より情報社会参画に傾斜する傾向があることがわかった。

また，カリキュラム内容が，情意領域の価値・適応，認知領域の応用，精神運動領域の創造への学習段階まで達成し構成されているとは言えず，学年段階に応じたカリキュラムの吟味が必要である。

ペレグリーノ評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と『認知(Cognition)・観察(Observation)・解釈(Interpretation)』の3つの理論的枠組みで今後検討すべきことが示唆された。

この結果に基づき以下のような計画を立てた。

●主要設備との関連，調査予定地域の実施体制，謝金等の人数や支援の内容など

・主要設備との関連

本研究は，コンピュータ始めデジタル編集装置・ビデオ装置等は大学の施設・設備を使用する。分析に際しては，既存の多変量・統計解析ソフトと我々自身によるアドインプログラムを組み合わせる。したがって，本研究費では新たに必要とされる統計ソフトのみ購入予定とし，調査したデジタルコンテツを整理・保存する記憶装置を充実させる予定である。

・調査予定地域の実施体制

日本と韓国および中国について，調査・分析地域として偏りのないように，人口密度・性別等を考慮しながら，当該対象となる小学・中学・高校の選定にあたる予定である。

なお，我が国の選定にあたっては，平成17，18年度すでに打ち合わせ済みであり，関東・関西を主とした大都市部，都市部，市・郡部に分け，具体化している。

同時に海外にあっても，交流を行っている研究者を中心に妥当な選定方法を検討している。

・謝金等の人数や支援の内容

情報教育及び高校教科「情報」についての調査を客観的に行い分析するための統計手法について研究方針を検討する。また、実施する上で研究協力するよう体制を整えている。

具体的には、以下のようになる。

- a. 高校情報教育，教科「情報」に関する分析・調査の支援
 - ・・・関西地区：鬼藤明仁先生（兵庫教育大学博士課程・高校教科「情報」担当）
 - 関東地区：工藤雄司先生（筑波大学附属坂戸高校・専門教科「情報」担当）
- b. 中学・技術・家庭科「情報とコンピュータ」に関する分析・調査の支援
 - ・・・関西地区：三浦吉信先生（神戸市立本山南中学校・技術科担当）
 - 関東地区：宮川洋一先生（信州大学教育学部・附属長野中学校・技術科担当）
- c. 調査結果の統計的客観的分析
 - ・・・奥喜正先生（流通経済大学流通情報学部・教授）
- d. 韓国(ソウルを中心とする小・中・高校)情報教育
 - ・・・CHOON-SIGLEE 博士（ソウル評価研究院），洪京和先生（流通経済大学情報学博士課程）
- e. 中国(上海・北京中心とする小・中・高校)情報教育・・・張進先生（上海教育委員会）
を各々代表者として，情報教育・技術教育の実践研究を継続し，共同研究を行う予定である。

②海外共同研究者との共同研究の必要性や共同研究の内容など

本研究は，我が国の高校教科「情報」や小学校の各教科，中学校「技術・家庭科」のカリキュラム内容のみならず，高度情報通信社会にあって，基礎・基本となる問題解決能力と「ものづくり」の考え方を中心とした「情報教育」のカリキュラム開発を目指すものである。

そのためには，我が国の1900年代からの情報教育より10年ほど早く情報教育を推進している韓国，そしてその素養も十分に備え，アメリカやイギリスなど諸外国の情報教育・教育方法を率先して導入している中国を調査し，一定の基準を元に日本との客観的比較分析が必須である。

そこで，すでに平成14年度までの科研費等においても，韓国ではCHOON-SIGLEE博士と今回の研究グループでもある角和博，森山潤両氏は共同研究を行っている。

また，平成16年10～11月，中国上海教育委員会国際交流課の張進先生や竺炸先生の協力により一部「中国の情報教育とものづくり」の実態調査を，そして平成16～18年2月には韓国ソウル市内の「中学・高校の情報教育」を調査している。

このように，現在進行中である韓国，中国の中学・高校情報・コンピュータ教育，そして技術教育のカリキュラム実態調査をさらに進め，本年度以降もその成果を報告する必要があると考える。

今後も近隣国でもあり，アジアの中での我が国の「情報教育」の位置づけについて，カリキュラム内容の検討については，さらに情報を深め，分析する必要がある。このため，メールや電話だけでなく，直接会ってコミュニケーションを深め，調査をし共同研究の意思の疎通を図りたい。

なお，このことは，将来アジア地域から，さらにヨーロッパやアメリカにおける情報教育の体系と実態をも考慮する必要性はあると考える。

この点については，研究分担者である角和博・森山潤の2名により，すでに平成11年(1999年)以降に技術教育のカリキュラム研究において，科学研究費補助金基盤研究(C)(1)「アメリカ合衆国における数学・理科・技術科の統合学習カリキュラムの研究」により，「情報とものづくり」の点もすでに考慮に入れて調査されており，本研究の客観的かつ実用面の計画と充実は図れるものと考えられる。

<平成21年度>

本来は，平成20年度をもって研究が終了するはずであった。

しかしながら，中国での調査に関して四川省での地震や平成21年4月からの新型インフルエンザによ

り両国の渡航が不可能になった。ようやく、我々の中国への渡航が可能となり、先ず我々が9月6日(日)～8日(火)にかけて調査に出かけることができた。

以下、本研究の従来の研究計画・方法と「遅延願い」後の研究計画・方法をまとめる。

●従来の研究計画・方法

研究計画・方法（平成20年度）

I. 研究目的を達成するための研究計画・方法

<平成20年度>

●研究計画・方法（研究代表者・研究分担者の相互関係）

実践対象校及び教科は、我が国では小学校・中学校・高等学校教育（例えば、各学校段階の総合的な学習の時間、中学校技術科「情報とコンピュータ」等の教科、高等学校「情報」と専門高校（工業、商業）の「情報処理」「情報技術基礎」、大学（教育系・経済系・理工学系））であり、普通教育として行われている情報教育である。また、韓国・中国・台湾などでも中学校・高等学校の複数校で継続して調査する。

平成20年度は、平成18年度までの研究成果と平成19年度の調査を踏まえて、日本と近隣諸国の調査研究を比較検討する。特に教科「情報」が高校に必修として導入完了であるので、情報教育の現状確認のため、先行研究の手法、すなわちブルーム評価理論により精神運動・認知・情意面の評価内容と、高校教科「情報」の改訂前・後の選定された情報用語の両者について、調査項目の再確認と両者の比較検討を行う。

本年はブルームの3つの教育目標とその領域を、ペレグレーノ等による評価理論でも再検討してカリキュラム内容、継続研究してきた評価項目について検証を行う。その上で、中学校「技術・家庭科」と高校教科「情報」について、抽出された必須用語をキーワードとして、生徒・学生の認知構造化を分析し、これをもとに中学・高校・大学での「情報教育」に関する基本となる内容について整理する。

本研究は、中国（大連）、韓国（ソウル・清洲近郊等）、また台湾も含め情報教育の内容とカリキュラムの実態調査を行い、我が国の情報教育と教科「情報」で教授されている必須用語の認知度について、複数の中学・高校で比較検討する。なお、外国との比較調査の上で必要な「インターネット・教員意識・カリキュラム・社会的情報文化・政府体制・産業界」の6つの基準を国と対象校で確認し検討する。

具体的には、次のようになる。

[] は主な役割分担 ※ただし、研究打合せで必ず相互連絡をとる。

1. [本村] ブルームの教育目標（精神運動領域・認知的領域・情意的領域）とペレグレーノ評価理論を踏まえた教科「情報」及び情報教育の評価項目とカリキュラム内容の調査・分析。
→教育評価等の書籍，論文参照。
2. [角] 中学校・高等学校の情報教育と教科「情報」のカリキュラム検討。
中国を主とした小学校・中学校・高校情報教育の学習内容及びカリキュラム調査・分析。
→中国での調査資料参照。
3. [森山] 小学校・中学校・高校情報教育における知識の構造化とカリキュラムの関係検討。
韓国を主とした小学校・中学校・高校情報教育の学習内容及びカリキュラム調査・分析。
→韓国での調査資料参照。
4. [山本] 実習，ものづくり，創造性開発の基礎となる情報教育のカリキュラムの関係分析。
台湾を主とした小学校・中学校・高校情報教育の学習内容及びカリキュラム調査・分析。
→台湾での教育評価等の書籍参照。
5. [山本・森山・角・本村] 情報教育のキーワードとなる標準化の用語として、我が国の中学、高校で使用される新旧教科書の必須用語を抽出し、生徒の認識度の把握とカリキュラム内容を検討。中国・韓国以外の諸外国の小学校・中学校・高校の情報教育の内容調査。
6. [本村・角・森山・山本を含め、研究支援者：工藤，洪を中心]
 - ・調査対象とする中国・韓国・台湾の学校関係機関の交渉と具体的調査方法。
 - ・国内外の小・中・高校の選出と支援者の交渉と情報教育調査の検討。

(金額単位：千円)

設備品費の明細			消耗品費の明細	
記入に当たっては、基盤研究(C)(一般)研究計画調書作成・記入要領を参照してください。			記入に当たっては、基盤研究(C)(一般)研究計画調書作成・記入要領を参照してください。	
年度	品名・仕様 (数量×単価)(設置機関)	金額	品名	金額
	● 20年度の予算は、150万円			
20	・教育評価関係書籍 (佐賀大学)	10		
	(兵庫教育大学)	10	・USBフラッシュメモリ	
	・情報教育関係書籍 (川村学園女子大学)	10	・録画用メモリ	20
	技術教育関係書籍 (佐賀大学)	10	・デジタルカメラ用メモリ	12
	(兵庫教育大学)	10	(SDメモリーカード 512MB)	20
	(埼玉大学)	10	・印刷用紙(含:カメラ用)	
	・統計解析関係書籍 (川村学園女子大学)	10	・封筒・切手・郵送	8
	(埼玉大学)	10		20
	・デジタル編集 (HDDムービー)			
	HANDYCAM DCR-SR60	140	◎本村・角・山本・森山	
	(¥70,000×2) (川村女子大学・埼玉大学)		各2万	
	本村：9万 角：2万			
	山本：9万 森山：2万			
	(小計)	220	(小計)	80
	総計	220	総計	80

基盤C(一般)－11

(金額単位：千円)

旅費等の明細 (記入に当たっては、基盤研究(C)(一般)研究計画調書作成・記入要領を参照してください。)								
年度	国内旅費		外国旅費		謝金等		その他	
	事項	金額	事項	金額	事項	金額	事項	金額
20	調査・研究旅費	0	調査・研究旅	250	研究補助	20	計算機使用	0
	研究打合旅費	50	費		専門的知識	20	会議費	30
	成果発表	150	研究打合旅費	400	の提供		印刷費(報告書)	70
			成果発表	200	外国語論文	10	研究成果投稿料	0
					校閲			
	本村：5万		本村：15万		本村：2万		本村：7万	
	角：5万		角：40万		角：1万		角：1万	
	山本：5万		山本：10万		山本：1万		山本：1万	
	森山：5万		森山：20万		森山：1万		森山：1万	
	(小計)	200	(小計)	850	(小計)	50	(小計)	100
	総計	200	総計	850	総計	50	総計	100

研究機関名

川村学園女子大学

研究代表者氏名

本村 猛能

∴ 本村：40万， 角：51万， 森山：31万， 山本：28万

2. 3 遅延願い後の研究計画・方法

研究計画・方法（平成21年度）

（繰り越し（翌債）を必要とする理由）

・事業概要

継続研究している我が国情報教育のカリキュラム内容と方向性について、近隣諸国の実情を考慮し、中学校「技術・家庭科」と高校教科「情報」で学習する必須用語を中心として、生徒・学生の認知構造化を分析し、これをもとに体系的な情報教育に関する内容について整理する。

中国（大連市）、韓国（清洲近郊等）の情報教育の内容とカリキュラムの実態調査を行い、我が国の情報教育で教授されている学習内容について比較検討する。

・計画前後

<当初計画>

- 日本国内調査 (H20. 4～H20. 8)
- 韓国調査のまとめ (H20. 4～H20. 11)
- 中国調査・打ち合わせと集計 (H20. 9～H21. 2)
- まとめ (H21. 3)

<変更後の計画>

- 日本国内調査 (H20. 4～H20. 8)
- 韓国調査のまとめ (H20. 4～H20. 11)
- 中国調査・打ち合わせと集計 (H21. 4～H21. 10)
- まとめ (H21. 11)

・【① 当初の研究計画】 *2～3行程度

中国大連市の大学、教育委員会、学校長の研究者に協力いただき、平成20年9月～10月に来訪して頂き、平成20年11月～12月に我々が現地に赴き、大連市内及び大連近郊都市の情報教育の現地調査と我が国の調査を行う予定であった。

【②発生した出来事とその影響】 *5～6行程度

平成20年5月の四川大地震、年末の金融不和により中国大連市の研究協力者の方々の日本来訪が、年度内大変困難との連絡を受けた。

本研究は、我が国の情報教育のカリキュラムとその方向性を探る上でも、中国と韓国の情報教育カリキュラムの比較研究は欠かせない。韓国の調査は終えたが、中国大連市の現地調査とカリキュラム検討は重要であり、彼らの協力無しに調査を行うことができない。

【②対処の方針】 *5～6行程度

中国大連市での現地調査では、その近郊都市調査と指導書等の翻訳も含め、現地でないとう入手できない資料を用いる。そのため、我々が大連へ訪問すると同時に、我が国の情報教育の様子を中国大連の現場の先生方も含めて視察して頂く必要がある。双方で、再度日程調整を行った結果、平成21年4月～7月中国研究協力者の方に我が国に訪問して頂き、平成21年4～5月または10月に我々が現地調査を行うことで内諾を得ることができたが、年度内に実行できず、補助事業の年度内の完了が困難となった。

（算定根拠）

- ・中国・大連市の教育委員会、小・中・高校の代表者（校長）の日本への渡航費・宿泊代、および我々の中国・大連市と自国の旅費など。
- ・中国・日本双方の渡航及び渡航終了後、必要な書籍や報告書作成と関連する連絡用費など。

<旅 費>

(繰り越し研究機関)

- 研究代表者：本村 猛能・・・中国旅費・宿泊費・日当：10万，
国内旅費・宿泊費・日当：4万・・・川村学園女子大学
- 研究協力者：工藤 雄司・・・中国旅費，宿泊費，日当：10万，
国内旅費・宿泊費・日当：4万・・・川村学園女子大学
- 研究分担者：角 和博・・・中国旅費，宿泊費，日当：10万，
国内旅費・宿泊費・日当：4万・・・佐賀大学
- 研究分担者：角 和博・・・中国訪問者（5名）の旅費・宿泊費：30万・・・佐賀大学
- 研究分担者：山本 利一・・・中国旅費，宿泊費，日当：10万，
国内旅費・宿泊費・日当：4万・・・埼玉大学

<物品費>

- 研究分担者：角 和博・・・中国情報教育関係指導書等：1万円・・・佐賀大学

<謝金等>

- 研究分担者：角 和博・・・中国情報教科書・指導書等の翻訳費：3万円・・・佐賀大学

<その他>

- 研究分担者：角 和博・・・中国での移動用車代：3万円・・・佐賀大学
- 研究代表者：本村 猛能・・・実績報告書冊子代，関連する通信費等
：4万円・・・川村学園女子大学

【各研究機関・担当者繰り越し】

- ・本村猛能 小計 32万円 (旅費等：28万，その他：4万)
- ・角和博 小計 51万円 (旅費等：44万，物品費：1万，謝金：3万，その他：3万)
- ・山本利一 小計 14万円 (旅費等：14万)

●実施結果

遅延願い時の計画では，中国訪問と中国・大連市からの教育及び教育委員会の先生方の訪問予定であったが，インフルエンザによる中国からの出国停止があった。

そのため，我々のみが中国への訪問となった。その結果，訪問費は，研究用の書籍，ソフト代，中国や韓国の先生方とのテレビ会議・データ整理のためのweb機能付き携帯パソコン，調査に協力して頂いた日本，韓国，中国の各学校機関，教育委員会等への配布用報告書冊子代として使用することとなった。

以下に，繰越予算品目をあげる。

		施設・設備	海外渡航費	謝 金	その他
繰越計画	角	10	440	30	30
	本村	0	280	0	40
	山本	0	140	0	0
	合計	10	860	30	70

4. 研究成果

第3章 情報教育の考え方

3. 1 情報教育の成立

1985年是我が国の「コンピュータ教育」元年と呼ばれ、情報教育あるいはコンピュータ教育の方向性を示す種々の報告書が世に出ることとなる。我が国の「情報に関する教育」は、専門教育としての情報処理教育と併せ、普通教育としての情報教育も行政的対応がとられることとなった。

①臨時教育審議会・教育課程審議会答申(1985～87年)の経過

1985年6月臨時教育審議会第一次答申では、学校教育全体の情報化対応について提言された。そして同年8月「情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査協力者会議，第一次審議のまとめ」が提出され、小・中・高等学校の各段階におけるコンピュータを利用した学習指導の在り方において、

- ①学校教育本来のねらいの達成、
- ②新しい資質の育成、
- ③発達段階に応じた導入、
- ④メディア活用における学校の活性化、などがあげられている。

翌1986年4月に出示された臨時教育審議会第二次答申において、情報活用能力という用語が初めて登場した。答申では『社会の情報化の進展に伴い、**情報活用能力**（情報リテラシー：情報及び情報手段を主体的に選択し活用していくための個人の基礎的な資質）をどの程度身に付けるかによって、個人が情報手段を主体的に活用できるか、情報化の弊害の中に埋没してしまうかが左右される。……新たに「読み・書き・情報活用能力」を基礎・基本として重視し、学校をはじめ様々な教育機関において、学習者の発達段階に合わせ、情報活用能力の育成に本格的に取り組むことが重要である』と述べられている。ポイントとして、情報活用能力と情報リテラシーを同義語とみなしていること、情報活用能力を「読み・書き・算」と並ぶ基礎・基本と位置付けたことである。

つまり、情報活用能力は一部の人のみに必要な能力ではなく、全ての人に必要な課題解決能力であるとしている点であり、学習者にとっては「生きる力」を、そして学校の力『学校力』とその土台である教師の力『教師力』と密接に関する。これは本書のメインテーマである学習者の『人間力』と関係していく。

ところで臨時教育審議会第二次答申での「情報活用能力」について、1985年文部省内に設置された「情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査協力者会議，主査：東洋」では、具体的、包括的に概念が規定された。そこでは情報活用能力を4つの内容から定義した。

- ア) 情報の判断，選択，整理，処理能力及び新たな情報の創造，伝達能力
- イ) 情報化社会の特質，情報化の社会や人間に対する影響の理解
- ウ) 情報科学の基礎及び情報手段（特にコンピュータ）の特徴の理解，基本的な操能力の習得
- エ) 情報の重要性の認識，情報に対する責任感

である。

これら4つの内容が具体的にどのような事柄を指すかについては、1991年に文部省が発行した「情報教育に関する手引き」に説明されている。そこで、初等中等教育における情報教育は「情報活用能力を育成するための教育」として、上述した4つの内容に整理された。

なお、この考え方は6.1.2で示すように、情報学、情報科学(記号論理学)等の学問体系に元づく「体系的な情報教育」として、我々が現在検討している基本概念となっている。

さて、1987(昭和62)年12月の教育課程審議会の答申の4つの柱の中で、注目すべきは、第二の柱の「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力の育成を重視すること」である。科学技術の進歩や情報化の進展に対応するために必要な基礎的な能力と、情報の理解，選択，整理，処理，創造などに必要な能力及びコンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度の育成が図られるよう配慮する，という意味を示している。

②情報教育の内容(学習指導要領：1989)

1989(平成元)年3月、小学校、中学校及び高等学校の学習指導要領の全面的な改訂を行い、その内容が告示された。情報活用能力の育成に関しては、直接、情報活用能力という用語は用いていないが、関係する各教科等でその内容が取り扱われている。

例えば高等学校段階の普通教育においては、数学科、理科、家庭科等にコンピュータ等に関する内容を取り入れた。

また、専門教育では、工業科では「情報技術基礎」が必修科目として、商業科では「情報処理」等が設定され、以下各専門教科における情報に関する学習の基礎となる科目では、家庭情報処理、農業情報処理、看護情報処理などが設置された。

こうして、教育内容は、各教科・科目に広く分散配置される形態によって、情報活用能力の4つのねらいの実現を図ろうとするものであった。

(3)情報教育の今後の展開(1995年以降)

インターネット等の情報通信ネットワーク、特に電子メールは、人と人のコミュニケーション形態を変え、共有される知識は、世界的規模での「知識の共有化」を形成し、知の在り方まで変革しようとしている。

一方、「情報化の影の部分」について、社会の中で情報が果たす役割や影響を十分理解し、健全な情報社会の創造に参加する人材育成を行う社会へと変化する必要が生じてきた。

そこで、1996年(平成8)7月第15期中央教育審議会(第一次答申)が提出された。

ここでは、「生きる力」と「ゆとり」教育をはじめとする、今後の教育の在り方に関する基本的指針が示された。その中で、情報教育に関して以下の4点について提言された。

- ①情報教育の体系的な実施
- ②情報機器、情報通信ネットワークの活用による学校教育の質的改善
- ③高度情報通信社会に対応する「新しい学校」の構築
- ④情報化の影の部分への対応

この一次答申を受け、「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査協力者会議」と教育課程審議会とにおいて、その後の情報教育の内容等について審議された。

続く1996(平成8)年10月に、情報教育調査協力者会議(主査：清水康敬)が設置され、情報教育について具体的な検討が進められた。翌1997(平成9)年10月「体系的な情報教育の実施に向けて」(第1次報告)では、

- 1) 情報教育の基本的な考え方、
- 2) 体系的な情報教育の内容、

が提言され、1998(平成10)年7月に教育課程審議会は「幼稚園、小学校、中学校、高等学校、盲学校、聾学校及び養護学校の教育課程の基準の改定について」を答申した。

3. 2 体系的な情報教育とは

体系的な情報教育では、1997(平成9)年当時、文部省が『情報活用(IT)の実践力、情報の科学的理解、情報社会に参画する態度』を示している。

これを踏まえ、まず、小学校では、各学校段階を一貫した系統的な教育が行われるようさらに関係教科等の改善充実を図り、情報通信ネットワーク等情報手段を活用できる基礎的な資質や能力を培うこと。

次に中学校では、各教科の中での教育はもちろん、技術・家庭科の中でコンピュータの基礎的な活用技術の習得など情報に関する基礎的内容を必修とすること。

そして、高等学校では『情報手段の活用を図りながら情報を適切に判断・分析するための知識・技能を習得させ、情報社会に主体的に対応する態度を育てること等を内容とする教科「情報」を新設し必修とすること』とした。

また、情報教育調査協力者会議においては引き続き教育用コンピュータ等の整備や指導体制の充実などについて検討を行い、1998(平成10)年8月に「情報化の進展に対応した教育環境の実現に向けて」

(最終報告)が提言された。これらの経過の結果、1998(平成10)年12月学習指導要領告示として、[高

等学校学習指導要領は1999（平成11）年3月告示]での情報教育の内容の改善，すなわち，小・中・高等学校段階を通じて，コンピュータや情報通信ネットワークの積極的な活用を図ると共に，中学校・高等学校段階において，情報に関する教科・内容を必修とするなど，情報教育の充実が図られた。

こうしてまとめられた学習指導要領上の「体系的な情報教育」とは，図3.1に示すように，小学校から高等学校各段階に設置の「総合的な学習の時間」や各教科での情報教育，中学校技術・家庭科の「情報とコンピュータ」，高等学校の教科「情報」の一連の流れの中で情報活用能力の育成を目標とした教育を『体系的な情報教育』としている。

そして，教科「情報」では，「情報活用の実践力」「科学的理解」「情報社会に参画する態度」という目標を設けており，コンピュータリテラシー教育が主たる目標ではないことを提示している。

情報教育の体系化イメージ

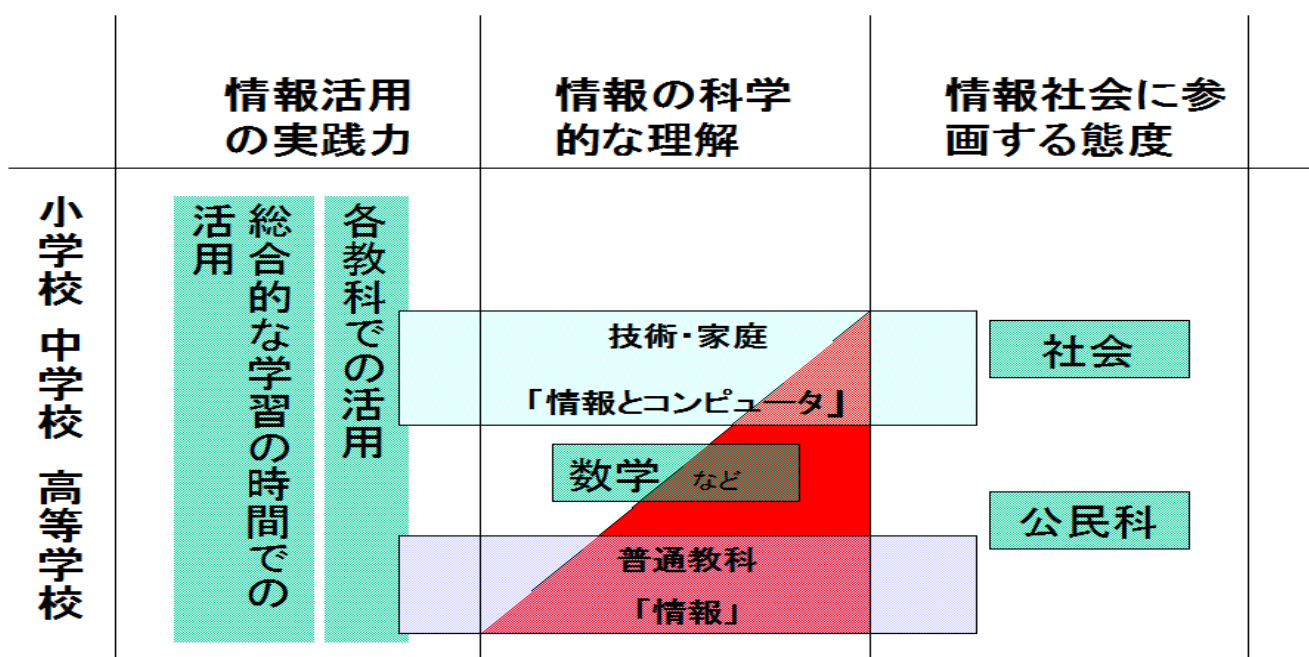


図3.1 体系的な情報教育

ここで，現在具体的に情報教育を，赤堀侃二等は，『自分の能力を他者へ，表現するアフォーダンス（メッセージ）』とし，岡本敏雄等は，『骨太の情報教育（実体験）・内容を持つコンテンツ・情報モラル教育』とし，清水康敬等は，『課題解決，体験学習，コミュニケーションによる学習内容の発表』，と提言している。共通点として何れも，・教師と生徒の関わり，・学びのコミュニケーションと体験学習，すなわち，体験とコミュニケーションを示していると言える。

このような経過の中で我々は，体系的な情報教育を，坂元昂・東洋・永野和男・岡本敏雄・西之園晴夫等の各視点(1985年～)と，ブルーム(Bloom,B.S)等の教育目標分類(1956~1971年)をもとに評価項目を作成し，平成12(2000)年度以降継続的に調査している。

ここで我々は体系的な情報教育を，『各学校段階の教育での情報に関する理解力と技能』と提案したい。

「理解力」は情報社会やモラル等の「教養」とアルゴリズム等の「知識」，「技能」はパソコン・ソフト操作等の「利用技術」とプログラミングや問題解決能力などの「構成力」を指す。

この一連の研究で現在高校では「技能と情報活用能力に留意し，創造性育成の基礎段階を重視した内容」が，大学では「情報に関する理解力と技能」の「知識」と「構成力」に関してのカリキュラムを検討する必要があるという方向付けを示している。

なお，小・中学校では基礎・基本を，高校では問題解決能力の向上を，大学では「情報学」と「記号論理学」などの学問体系に基づく問題解決思考とコミュニケーション力向上へとリンクするカリキュラムが必要であると考えます。ここでポジティブ性による強化(reinforcement)行動と知識と技能の連携が新しい

知識へリンクすることにより、種々の経験・体験による**セレンディピティ (Serendipity)**の能力が活性化され、創造・応用力に繋がる可能性もあり、その意味で「情報教育におけるものづくり」も検討する必要がある。また、本章で議論している「情報の科学的理解」では、「どう活用するか」という（消費者の）観点より「どう生み出すか」という（生産者の）観点での発想力豊かな教育が大切である。

これは、各学校段階での児童・生徒・学生の発達や理解度の深化、学問体系の在り方、国民性等も重要な要素と考えられる。

3. 3 情報教育の役割・理念と科学的理解の関係

(1) 情報教育の理念

情報教育は、各学校段階において、教育活動全体を通して系統的・体系的に行われることが求められている。普通高校と専門高校の教科「情報」はそうした情報教育を支える中心的教科の一つである。そこで、情報教育の理念としては、小学校・中学校・高等学校の全ての教育活動（教科、学級、行事活動等）の中で体系的に組み込まれ、実践されるべき目標として位置すべきである。

(2) 情報化に対応する教育の目的

「情報化に対応する教育」あるいは「教育の情報化」の目的は、①情報活用能力の育成、言い換えれば体系的な「情報教育」の実施に加え、②各教科等の目標を達成する際に効果的に情報機器を活用することを含んでいる概念である。すなわち、先に示した図 6.1 のような構造になっており、情報手段の活用（手段）と情報教育（目標）を包含する構造になっている。

(3) 情報教育の役割

情報教育は、「情報活用能力」の育成を目標とし、それは概略以下の3要素から構成されている。

① 情報活用の実践力

- ・ 体験的・実践的な学習活動の積み上げが必要である。
- ・ 小学校段階から各教科等の学習内容及び横断的な学習課題が妥当である。
- ・ 児童・生徒自らが情報や情報手段の活用を**主体的に計画・実践し**、自己評価・改善できる段階まで高める必要がある。

② 情報の科学的な理解

- ・ 目的や条件に応じて適切に情報を活用するための基本的な考え方として、情報学の基礎的理論や手段を取り入れる。
- ・ 小学校段階では、教員側がそれらを踏まえ、具体的な活動を通して児童に体験させ、中学校段階以降では、そのような体験を振り返ったり、実験や実習を取り入れることにより、**科学的理解へと定着**させる。

③ 情報社会に参画する態度

- ・ 情報化が人間や社会に及ぼす影響、いわゆる「影」の影響を克服するためにどのような注意、配慮が必要かを考えさせるため、学習の初期段階では、「影」の影響を極力排除し、学習段階の深化の過程で、「影」の影響やそれへの対処法を指導する。
- ・ 学習の範囲は、情報技術が生活や産業に果たしている役割、コンピュータに依存した社会の問題点、情報モラル・マナー、プライバシー、著作権、マスメディアの社会への影響等が考えられる。

これらの目標は、互いに独立した目標ではなく、相互に有機的な関連を持ち総合的に達成されなければならない。実践を通して科学的な理解が深まり、科学的な理解の下で確実な実践力や情報社会に参画する態度の形成が可能となる。

また、「情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度」という上位目標は、情報手段を駆使した実習を通じて、「習得」、「養う」、「理解」によりバランスよく育てることである。そうした情報教育の活動により、物事の基礎・基本から、創造的で豊かな感性を育む土台が築かれ、課題を克服する能力を備えた人材を育成する上で意義のある教育内容と考えられる。

2006年度には高校や中学での履修科目問題がとり立たされたが、本来の教育目的を「人としての心の育成と文化継承」と考えた場合、目先の進路だけが目的ではないことは明白である。この点を学校格差・入試・評価制度等の現実問題とどう対処していくか、学校教育における情報教育と人間力の関係で考えてみるべきである。

3. 4 情報教育のカリキュラムの在り方と評価の関係

小・中学校の情報教育と併せ、2003年度は高校教科「情報」が開始されたが、平成18・19年度に我々が実施した関東地区大学入学者の調査によると、その履修率は60%にも満たなかった。高校での日本史・世界史の履修問題と併せ情報の未履修問題は深刻である。

この高校教科「情報」を包含する形で情報教育がある。情報教育は、小学校各教科、中学校技術科「情報とコンピュータ」を中心とし、小学校～高等学校の総合的な学習の時間も利用しながら行われるものである。また、普通教科「情報」では情報活用能力の育成を目標とし、専門教科「情報」では、情報産業・技能・創造性などの育成を主たる目標・要素としている。ただし、大学の情報教育について、これは主に1,2年次の共通教育での授業が主であるが、客観的判断材料をもって学生のレディネスを判定し教育を行っているとは言い難い。

ところで、大学へ進学する専門高校生は「産業教育振興中央会」調査によると、2002年度は18.5%であったものが、2006年度以降も20%以上と次第に高くなりつつある。情報教育は大学の各教育到達目標が様々であるとはいえ、共通の学習内容は考えられるべきである。

そこで我々は、平成12～19年度情報教育の内容について、高校生・大学生を対象に認知度や知識の構造化に視点を置き、情報教育のカリキュラム評価を行った。なお、工業教育や情報教育では、カリキュラムの妥当性(学習プログラム)や教授方法の改善、学習者の診断を評価理論に照らし合わせ検討した実践研究は見られない。この点を勘案し、先行研究の授業(自己)評価を継続しながらブルームの評価理論を導入し、新たにペレグリーノ(Pellegrino, J.W.)ら一連の評価理論も踏まえ検討した。

なお、我々は工業教育や技術教育において計画的に行われる体験・経験による「ものづくり」、すなわち技術(Technology)と工芸(Craft)的要素に対し、情報教育では試行錯誤による思考概念形成と問題解決能力の過程および制御(Control)と情報技術(Information Technology)の要素を「ものづくり」として広義に考えており、関係学会でも認知されている。

例えば、『レゴ・マインドストームなどの制御ロボット教材を通して、プログラミングとそれに合う動きを試行・錯誤させながら製作させる』というプログラミングとものづくり学習、あるいは『論理回路教材の製作を通して、AND, OR, NOT回路の意味やベン図などの表現の関連や試行錯誤学習』という論理的なものの考え方とものづくり学習、などが考えられる。筆者等はこの考えに立ち、我が国の情報教育について、ものづくりカリキュラムの方向性についても考察している。

●なお、この両者の実践例とその成果については、第6章にあげる。

3. 5 情報教育の方向性と研究目的

情報教育は、1997年(平成9)年に当時の文部省が『情報活用能力』の目標と「情報活用(ICT)の実践力、情報の科学的理解、情報社会に参画する態度」という3つの要素を示している。また各情報教育の専門家は、情報教育については、岡本敏雄氏(情報科教育学会・研究協議会)、清水康敬氏(メディア教育開発センター)、赤堀侃二氏(東京工業大学)それぞれの提言がある。これらは何れも、課題解決や教師と生徒の学びのコミュニケーションと体験学習を重視した目標と内容を示している。

こうした中我々は、体系的情報教育の在り方について、坂元昂・永野和男・岡本敏雄・西之園晴夫ら一連の体系的情報教育(2000年)の視点をベースにしながら、ブルーム(Bloom, B.S)等の教育目標分類をもとに評価項目を作成し、平成12年度より8年間継続調査した。

さらに、2007年度の研究からは、これらの評価理論を前提に、1983年以降のスクリヴァン(Scriven, M.), ウィギンズ(Wiggins, G.)等による社会的構成主義教授学習過程理論を踏まえ、2001年以降我々は、ペレグリーノ(Pellegrino, J.W.)らによる評価理論を導入することとした。

この評価理論は、カリキュラムと教授方法についての観点から追求するもので、十分に検討する必要があると判断した。

(1) 体系的情報教育の方向性

—先行研究の経過—

先行研究では、2000～2003年の4年間ブルーム教育評価理論に基づき、「認知・精神運動・情意」についてそれぞれ「知識・理解、技能・創造、興味・関心・態度」の3領域の評価項目を作成し分析した。ただし、各3領域の評価項目は、それぞれの領域を15～20個の範囲で代表かつ基本的な項目に絞っている。

ここで、ブルーム等は、技能を模倣→操作→精度→文飾化へ発展、創造に繋がるとし、情意を受け入れ→反応→価値付け→組織化へ発展、興味・関心・態度に繋がるとしている。これらを前提に分析した結果、「生

徒・学生の技能面・技術面と教師の教科指導力には有意に関係有り」,「精神運動面の技能と、情意面の関心・態度面には有意に関係有り」,「興味・関心・意欲とコンピュータリテラシーの関係の評価の客観化が必要である」という結果を得た。

そこで、情報教育のあり方としては、実学（操作、演習）と知識（特にコンピュータの本質）の両者が必要であることは情報関係学会等でも関係者の知るところであるが、この中で、コンピュータの本質面は、学問体系としての記号論理学（ブール代数や進数）、実学としての電子回路実習と、知識としての半導体・コンピュータ産業等の社会面が必要であると考えられる。

(2) 本研究の目的

本研究の目的は、情報教育におけるカリキュラムの在り方、特に高校と大学間での連携の検討、そして妥当なカリキュラムの設定が生徒の学力向上にどの様に繋がるかを検討することを目的とする。

学習指導要領の「体系的な情報教育」とは、小学校～高等学校の各教科、中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」、高等学校教科「情報」、そして各学校段階の「総合的な学習の時間」も活用し、これら一連の流れの中で情報活用能力の育成を目標とした教育を『体系的な情報教育』としている。

この流れの中で、「情報活用の実践力」「科学的理解」「情報社会に参画する態度」という要素を設けており、コンピュータリテラシーあるいはITリテラシー教育のみではないことを提示している。

これに対して我々は「体系的な情報教育」を1985～1996年坂元昂・東洋・西之園晴夫等の提唱した「情報に関する理解力と技能」を前提とした。

この提唱は、先行研究同様、「理解力」を情報社会や倫理・著作権等の「教養」とアルゴリズム等の「知識」、「技能」をパソコン操作やソフト活用などの「利用技術」とプログラミングや問題解決能力などの「構成力」とした。

ここで、これら「知識」や「構成力」などは、情報教育関係での「ものづくり」に広義に考えられる。

我々は先行研究結果の『学習者個人や集団の学習定着度と学習評価、情意面・技能面と教科指導力、興味・関心・意欲とリテラシーの関係の評価の客観化』を踏まえ、体系的な情報教育の方向性を探ることとした。

本研究では、体系的な情報教育の在り方を検討するため、高校教科「情報」を中心として小学校段階から中学校・高校・大学の一貫した「情報学」や「情報科学」、そしてコンピュータ等メディアでは「**記号論理学**」の学問体系を基本とする情報教育の、各々を踏まえたカリキュラムの有意性を提案したい。

この時、ものづくりと手と脳の関係に深く関わるものと仮定して、『ブルームの教育理論を踏まえた調査項目を、客観性を深める妥当な統計手法により分析し、併せて日本・韓国・中国の情報教育を比較調査することで体系的な情報教育の在り方を分析する』という特色を本研究は備えている。

第4章 日本・韓国・中国の情報教育比較研究

我が国と韓国、中国における情報教育について比較研究を行った。

特に、指導要領などの資料翻訳を主としてまとめ、併せて以下の章に述べるようにそれぞれの国で調査したアンケート調査項目とその結果についてまとめる。

4. 1 調査に必要なアンケート項目の選出手順、アンケート項目

本研究では、それぞれの国で調査を行うために以下のような情報に関する調査項目を決定した。調査アンケートは4種類である。

1. フェイスシート
2. 我が国高等学校の教科「情報」必須用語 (図 4.1)
3. 情報教育に関するイメージ調査 (図 4.2)
4. 中学校情報教育に関する必須用語調査 (図 4.3)

1. のフェイスシートは、調査の基本情報を得るために、学年・性別・パソコンの所持有無、そして情報教育の目標と三要素について調査した。

2. の教科「情報」必須用語は、平成 17 年度、18 年度の高等学校教科書の中から、使用全体の 70 % を超える範囲の教科書 3 社を選び、その 3 社に共通する必須用語 50 語についての認知度自己評価を行った。

3. の情報教育に関するイメージ調査は、情報教育の目標である情報活用能力(情報リテラシー)とその三要素である、「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」について認知、理解、態度についての自己評価を行った。

4. の中学校情報必須用語は、我が国 2 社の教科書の共通用語を 40 語抽出した。

具体的には次のようになる。

- ・情報教育全体調査 (50 項目)
 - …精神運動領域(Psychomotor Domain)、認知領域(Cognitive Domain)、情意領域(Affective Domain)、
- ・高校必須情報用語の認知度調査 (平成 18 年度まで 60 項目、平成 19 年度 50 項目：指導要領改訂)
 - …教科書、上位 3 社 (全体の 73.9%) の必須用語
- ・中学校必須情報用語の認知度調査 (40 項目)
 - …技術・家庭科「情報とコンピュータ」必須用語

設定方法は、ブルーム(Bloom,B.S)らの教育目標の分類(Taxonomy of educational objectives)と先行研究より得られた回答項目、行動目標、学習指導要領を参考。

調査対象は、高校は 920 名、大学は一般、短大、情報系 2503 名 (合計 3423 名)、平成 12 ~ 19 年の 8 年間で、実践は、高校は教科「情報」「情報技術」等を、大学では「情報処理」等である。

—分析方法—

分析方法は、単純集計(生徒・学生の学習内容の理解度と回答項目との関係を検討)、因子分析(バリマックス回転後共通因子を抽出、因子負荷量=0.45 以上の項目群により因子名を命名し情報教育の現状を検討)、クラスター分析(情報教育及び中学・高校情報必須用語の分析から知識の構造化を検討)である。

これらより、情報教育と教科「情報」のものづくりカリキュラム実践内容を分析することとした。

なお、平成 19 年度の教科「情報」改訂の要素を含む調査と併せ、ブルーム(Bloom,B.S)の評価理論(1971 年~)を主としつつ、2001 年以降のペリグリーノ(Pellegrino,J.W)までの評価理論も学習者・教授行動・カリキュラムを総合的に検討する上で必要性があると考え、これらを踏まえて分析した。

【アンケート調査時のフェイスシート】

1. あなたは今、何年生ですか。 () 年生
2. 性別 男 女
3. あなたは自宅にパソコンを持っていますか。
() 持っている(個人所有, 共有) () 持っていない
4. あなたは、将来、コンピュータやインターネットをどのように活用していきたいと考えていますか。
あなたの気持ちに最も近いもの一つに○をつけて下さい。
 - ①情報関連産業で仕事につき、専門的にコンピュータやインターネットを活用したいと考えている。
 - ②情報関連産業ではなく、普通の仕事の中で、道具としてコンピュータやインターネットを活用したいと考えている。
 - ③仕事というよりも、家庭生活の中で、生活を便利にしたり、趣味の道具として、コンピュータやインターネットを活用したいと考えている。
 - ④わからない
5. 次の各質問について、あなたの気持ちに最もあてはまる回答を選んでください。
 - ①あなたは、コンピュータやインターネットを利用して、情報の収集・整理・判断・発信などができるようになりたいと思いますか。 (情報活用実践力習得への意欲)
とても - まあまあ - あまり - まったく
 - ②あなたは、コンピュータやインターネットの働きや仕組み、特徴などを科学的に理解したいと思いますか。 (情報の科学的理解への意欲)
とても - まあまあ - あまり - まったく
 - ③あなたは、情報のモラルやセキュリティなど、情報化社会に参加するために必要な基本的な態度を身につけたいと思いますか。 (情報社会に参画する態度形成への意欲)
とても - まあまあ - あまり - まったく

- ・右の高校を○で囲んで下さい…………… 出身高校(動詞)・普通高校・専門高校(工業 商業 他)
- ・高校で教科「情報」は学習しましたか?… はい いいえ
- ・学んだ場合は、その情報の種別は…………… 情報A 情報B 情報C

【情報教育関係アンケート項目】

本アンケートは、小・中・高・大学の情報のカリキュラムを検討する上での参考資料です。成績には全く関係がありません。皆さんが高等学校の授業を通して、どの程度意味を知り、あるいは理解したのか；自分自身の率直な考えで回答してください。 ※回答は、数直線上の任意の数値に○を付けて下さい。

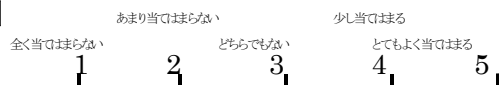
＜回答項目＞	あまり知らない					少し知っている				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. 2・16進数の意味を知っている										
2. AND・OR・NOTの意味を知っている										
3. CD, DVDなどの意味を知っている										
4. CPUの意味を知っている										
5. HTMLとタグの意味を知っている										
6. IPアドレスの意味を知っている										
7. J PEGやPNG形式の意味を知っている										
8. LANの意味を知っている										
9. OSの意味を知っている										
10. POPサーバの意味を知っている										
11. TCP/IPの意味を知っている										
12. URLとWebページの意味を知っている										
13. WWWとインターネットの意味を知っている										
14. 圧縮と解凍の意味を知っている										
15. アナログとデジタルの意味を知っている										
16. 暗号化の意味を知っている										
17. 演算・記憶・制御装置の意味を知っている										
18. オンラインショッピングの意味を知っている										
19. カテゴリー検索・キーワード検索の意味を知っている										
20. 検索エンジンの意味を知っている										
21. 個人情報や個人情報保護の意味を知っている										
22. コミュニケーションの意味を知っている										
23. コンピュータウイルスの意味を知っている										
24. 産業著作権や知財権の意味を知っている										
25. 著作権・肖像権・商標権・特許権などの意味を知っている										
26. メディアリテラシーの意味を知っている										
27. デジタルデモイドの意味を知っている										
28. データベースの仕組みや意味を知っている										
29. 電子商取引の仕組みや意味を知っている										
30. クライアントサーバ・システムの仕組みや意味を知っている										
31. プレゼンテーションでのスライドの方法や意味を知っている										
32. マルチメディアの意味を知っている										
33. ファイアウォールの意味を知っている										
34. プロトコルの原理や意味を知っている										
35. 量子化の意味を知っている										
36. CCDの意味を知っている										
37. ENIACの意味を知っている										
38. ETCの意味を知っている										
39. ICの意味を知っている										
40. ITの意味を知っている										
41. アニメーションの意味を知っている										
42. カーナビゲーションシステムの意味を知っている										
43. 画素の意味を知っている										
44. 情報の信憑性(信頼性)の意味を知っている										
45. テキストファイルの意味を知っている										
46. テクノストレスの意味を知っている										
47. ドロー系ソフトウェアの意味を知っている										
48. ネットワーク犯罪の意味を知っている										
49. ファイル形式の意味を知っている										
50. 複合条件の意味を知っている										

図 4.1 高等学校『情報用語』認知度調査項目（50項目）

【情報教育関係アンケート項目】

本アンケートは、皆さんの情報全般の理解やイメージについて調べ、今後の小学・中学・高校・大学のカリキュラムを検討し作成する上での参考資料とするものです。成否は全く関係ありません。
 皆さんが現在までの授業等の経験を通して、どの程度理解しているのか、あるいは理解したのか、あなた方自身の率直な考えで回答してください。
 ※回答は、数直線上の任意の数値に○を付けて下さい。

【回答例】



<回答項目>

	1	2	3	4	5
1. FD・MO等の記憶媒体の初期化ができる					
2. FDとHD両方のファイルのコピー・移動・削除・ファイル名変更ができる					
3. ローマ字入力またはかな入力ができる					
4. 様々な文字入力(記号等も含む)を行うこと					
5. 判らない漢字・記号を部首検索等で調べること					
6. 入力スピードと正確さがある					
7. 文章作成後の誤字脱字がほとんどない					
8. マウス操作がスムーズにできる					
9. プリンタ等の周辺装置の扱いが慣れている					
10. 文字の太さ、色、罫線等の文章表現を行うことができる					
11. 文字数や用紙の大きさなどの書式の設定を行うこと					
12. 表計算の加減乗除や最大・最小値等の基本関数を使用できる					
13. 表計算の表やグラフの作成ができる					
14. クロス集計や検定等の基本的な統計関数ができる					
15. 蓄積されたデータの様々な検索や並び替えができる					
16. 複数のソフトを活用した表現(プレゼンテーション)ができる					
17. 基本的なホームページの作成ができる					
18. ホームページの色、文字、罫線等のレイアウト表現ができる					
19. コンピュータへのソフトのインストールができる					
20. レポート作成時で複数のソフトを活用できる					
21. ワープロは書く力や漢字の記憶力を強くする					
22. ワープロを使うことで興味をひかれる					
23. ワープロは将来必ず仕事に役立つと思う					
24. ワープロに関するワード関係の専門用語を理解している					
25. ワープロに関するソフト関係の専門用語を理解している					
26. 手紙文や正式文書などの書式や語句の使用を理解している					
27. 印刷用紙の大きさや規格(A4, B5等)を理解している					
28. OSの意味を理解している					
29. コンピュータの基本的な構成や機能を理解している					
30. 2進数や論理回路の意味を理解している					
31. コンピュータ等の機器を使うことはおもしろい					
32. ソフトのマニュアルを読むことで操作は充分理解できる					
33. メールでの正式文書送受信の際に簡潔性・明確さに注意している					
34. E-mail・携帯メールなどの個人情報には充分注意している					
35. インターネットでのデータ改ざんやプライバシー問題について充分注意している					
36. 1時間程度の作業でも姿勢(眼、肩、足)に注意している					
37. 入力作業中は自分なりの時間配分に気を付けている					
38. 体の調子が悪いときは機器操作が無理のないようにしている					
39. コンピュータ作業中は時間配分に気を付けている					
40. ワープロソフトを活用することは、文章を整理する思考訓練に役立つ					
41. コンピュータ作業中のリズムは自分なりにできている					
42. コンピュータ等の機器を使うことに興味をひかれる					
43. コンピュータ等の機器を使うことは容易である					
44. 判らないこと辞書やコンピュータなどの道具(ツール)を活用している					
45. 印刷したデータ・文書で不要なものシュレッター等で処分している					
46. 人間はコンピュータ等の機器に頼り過ぎている					
47. 蓄積されたデータが消失しないようきちんと保管している					
48. 生の情報や雑誌・新聞・ホームページ等の判断には注意している					
49. コンピュータを活用することは、調べ・整理する等の思考訓練に役立つ					
50. 社会の中でのコンピュータの活用のされ方が理解している					

図 4.2 情報教育に関するイメージ度調査項目 (50項目)

【情報教育関係アンケート項目】

本アンケートは、皆さんの情報全般の理解やイメージについて調べ、今後の小学・中学・高校・大学のカリキュラムを検討し作成する上での参考資料とするものです。成績等個人情報とは全く関係ありません。

皆さんが中学校の授業の経験を通して、どの程度その語句の意味や方法を知っているのか、あるいは理解しているのか、あなた自身の率直な考えで回答してください。

※回答は、数直線上の任意の数値に○を付けて下さい。

	あまり知らない		少し知っている		
	全く知らない	2	どちらでもない	3	とてもよく知っている
	1	2	3	4	5
<回答項目>					
1. アイコンの意味を知っている					
2. イメージスキャナの意味を知っている					
3. インターネットの意味を知っている					
4. Webページの意味を知っている					
5. MOディスクの意味を知っている					
6. 応用ソフトウェアの意味を知っている					
7. キーボードの操作方法を理解している					
8. 基本ソフトウェア (OS) の意味を知っている					
9. インターネット等のデータ検索の方法を知っている					
10. コンパクトディスク (CD) の意味を知っている					
11. コンピュータウイルスの意味を知っている					
12. コンピュータグラフィックス (CG) の意味を知っている					
13. コンピュータネットワークの意味を知っている					
14. サーブの意味を知っている					
15. 図画処理の操作方法を理解している					
16. セルの意味を知っている					
17. ソフトウェアの意味を知っている					
18. 著作権を理解している					
19. デジタルカメラの操作方法を理解している					
20. デジタル化の意味を知っている					
21. ディスプレイの意味を知っている					
22. データの意味を知っている					
23. 基本的なデータベースの操作方法を知っている					
24. 電子メールの意味を知っている					
25. ドメイン名の意味を知っている					
26. ネットワークの意味を知っている					
27. ハードウェアの意味を知っている					
28. ハードディスクの意味を知っている					
29. パスワードの意味を知っている					
30. 基本的な表計算ソフトの操作方法を知っている					
31. ファイルの意味を知っている					
32. フォルダの意味を知っている					
33. プリンタの操作方法を知っている					
34. プレゼンテーションの意味を知っている					
35. プログラムの意味を知っている					
36. フロッピーディスクの意味を知っている					
37. 文書処理 (ワープロ) の意味を知っている					
38. マウスの意味を知っている					
39. ユーザーIDの意味を知っている					
40. ユーザー名の意味を知っている					

図 4.3 中学校情報用語認知度調査項目 (40項目)

4. 2 韓国の学校教育制度と情報教育

4.2.1 韓国の学校教育制度

韓国は、日本より 10 年程早い 1975 年頃から各学校段階で情報教育を行っている。

例えば、次のような報告がある。

1998 年前東京大学社会教育情報研究所の橋元良明教授により、日韓小学生の情報行動・パソコン利用等に関する調査を実施し、次のような報告書をまとめている。

『日本の小学生に比べ、韓国の小学生のほうがインターネットの WWW・電子メールの経験率が高く、またパソコンの利用時間・キーボードリテラシーとも韓国の小学生がかなり高い、という結果が出た（調査は、東京都とソウル市の全小学校から学校単位で無作為抽出し、小学校 5 年生を対象に行った。有効回答は日本 400 票、韓国は 422 票（東京 13 校、ソウル 8 校））。また中学生においても、学校でのパソコンの利用頻度は韓国のほうが高い。韓国の中学生は、日本の 5 倍である。また、小中学生とも、友人との過ごし方では、「韓国」では「パソコン」が多く、日本では「テレビゲーム」が多い。』という報告である。

これは、11 年前の調査である。

韓国は、社会的にも Kidnet 運動（情報化で世界に先駆けようとするもので、小学生にインターネットを学ばせ、21 世紀の情報化社会の中心的役割を担わせ、「情報先進国」として国威を表そうという運動）と前後して、様々なパソコン・ソフトメーカーが次々と設立、パソコンブームが巻き起こった。政府も、情報化向上のために、インターネット利用環境の整備拡充のために通信回線の規制緩和を行い、関連企業に一般家庭への専用線導入や大容量通信回線の設置を促した。また、ハード・ソフト関係においても、企業への開発研究費援助や大手企業と大学の産学協同研究が盛んに行われ、半導体の開発やソフト開発が盛んに行われ、「ベンチャー企業」が多数出現した時期でもあった。もちろん我が国もかなりコンピュータ教育については変化があると考えられる。

4.2.2 韓国の情報教育

さて、この教育制度であるが、現行の韓国情報教育は、日本同様の小・中学校の生活技術と技術・家庭科により取り入れられているが、日本の小学校～高校での教科の中での情報教育と高校教科「情報」の形式と異なり、小学校から高校までの 10 年間の中で、情報教育とコンピュータリテラシー教育の両面からの体系的教育として実施されている点が特徴である。

カリキュラムは、『情報の理解と倫理』・『コンピュータの基礎』・『ソフトウェアの活用』・『コンピュータ・ネットワーク通信』・『総合活動』の 5 領域からなる。

しかし、急激な情報化の煽りで社会問題、とりわけ教育現場で様々な問題が現れはじめた。

小・中学校に通う子供を持つ親達は、パソコンを「学ぶ」ことが必要であると考え、家計を無視してパソコンを買い与えたり、学習塾以外にも「パソコン塾」に通わせたり、パソコン指導の家庭教師をつける等、次第に過熱していった。学校では、子供達の話題が必然的にパソコンに関連した内容に偏り、パソコンを持っていない子供はクラスメートの話題についていけず、いじめの対象になる者や自殺する者も現れた。また、パソコンやインターネットに没頭する子供が増加し、深夜までネットカフェに入り浸る生徒も現れる状況になった。

マスコミは「情報教育の犠牲者」として連日情報教育のあり方について取り上げていた。

こうしたパソコン熱（情報化）を憂慮する声は日増しに多くなり、教育界からも小学生にパソコンやインターネットを教えるのは時期尚早とする「情報化社会不必要論」が論じられ話題になった。また、キッドネット運動等により、学校に設置されたパソコンが、短期間でアップグレードを重ねるソフトに追いつけず使えなくなったり、維持費がかさんで情報教育の運営を止めてしまう学校が現れたりするようになった。このように、初等教育である小学校での情報教育の弊害、すなわち第一の目標である「情報の理解と倫理」に関し様々な問題が生じている。

一方指導する教員側は、「情報関係の半数以上は女性であること」や「製造・生産ではなく情報技術立国としての指導者を育成する」ことを目的とする方針もあるという。

次章では、2008 年 9、10 月現在の韓国ソウル市内での情報教育の調査を行い、その実態をまとめている。

4.2.3 韓国の学習指導要領

ここでは、2008年（平成19年）度調査した際に、指導要領を頂いた。

この指導要領の「技術・家庭」について、我が国の高校教科「情報」と非常に近い内容であるので、これを翻訳した。以下、翻訳内容をまとめる。

韓国学習指導要領（翻訳）

それぞれの教科のページ数は、指導書のページをそのまま表している。

第2章 教科，裁量活動，特別活動

<教科>

1. 国語 (P. 28～)
2. 道徳 (P. 62～)
3. 社会 (P. 74～)
4. 数学 (P. 123～)
5. 科学 (P. 146～)
6. 技術・家庭 (P. 160～)
7. 体育 (P. 171～)
8. 音楽 (P. 186～)
9. 美術 (P. 200～)
10. 外国語（英語）(P. 206～)

<裁量活動での選択科目>

11. 漢文 (P. 272～)
12. コンピュータ (P. 280～)
13. 環境
14. 生活 外国語
(ドイツ語, フランス語, スペイン語, 中国語, 日本語, ロシア語, アラブ語) (P. 295～)

<特別活動>

15. 特別活動 (P. 330～)

6. 技術と家庭 (P. 160～170)

1. 性格(特徴)

実科(技術・家庭)は、5～6年生の実科、7～10年生の技術・家庭を含めた国民共通基本教科として6年間を通して男女すべての学生が履修することとなっている。

実科は、学生の実践的な経験と実生活での有用性を重んじる教科として、5～6年生では自分の日常生活と家事に必要な基本的な素養を持つためのものである。

7～10年生では技術・産業と家庭生活に関する多様な経験と進路探索の機会を持たせ、11～12年生で、より深化した選択科目を選択する際の助けとなる教科である。

実科(技術・家庭)の指導内容は、他の科目の指導内容の共通化を図り、国家・社会の要求などを

考慮し、家族と仕事を理解をするための生活技術、生活資源と環境管理の3つの領域で構成されている。内容の対象を個人、家庭、産業、世界へと拡大するものとなっている。5～6年生で扱う実科は実践的な学習を通じての生活の適応能力を培うための科目である。指導内容は、自分の日常生活と家事に必要な基本的な内容に対して興味を持ち、生活への有用性、実用性、適合性を考慮し、学生たちの上達水準に合わせて選定、組み立てて、実践的学習を通じて課題を解決ができるようにしている。

7～10年生の技術・家庭は、6次教育過程の技術・産業教科と家庭教科を統合したもので、小学校の実科をもとに、中学1年生から高校1年生までの男女全員学生が履修する科目である。

技術・家庭は、技術と産業に関する基礎知識と機能を習得し、高度産業社会に適応できるようにする。家庭生活に必要な基本的な知識と機能を習得し、家庭生活に対する理解を高め、よりよい生活の質を高める能力を育てる。

技術・家庭は、実生活への適用を重視する実践的教科で、体験学習を通じて、概念と原理を具体的に理解させ、意思決定能力、問題解決能力、創造力などを育てるのに、助けとなる。仕事の経験を通じて、自分の適性を啓発し、進路を探索して、仕事に対する健全な態度を持つようにする。技術・家庭教科は、21世紀を生きて行く能力を持った人間を育てるのに必要な、直接的かつ実践的な経験を提供してくれる重要な教科である。

技術・家庭の指導内容は、技術・産業と家庭内容の日常生活と学生の要求、教育現場の与件などを考慮し構成することで、現代社会さらに将来への適応に必要な基礎的な内容を扱う。指導内容の構成は、7～9年生では実生活に必要な基礎知識と進路探索のために多様な経験を可能とし、これを実生活に適用し実践することに重点を置いている。10年生では男女学生が将来、家庭と職業、生活をより効果的に遂行するのに必要な内容と、関連分野に対する幅広い見識を育て、11～12年生での選択科目を選択する際の役に立つようにしている。

教授・学習活動では、教科の性格に留意して、単純な知識と機能の習得というより、日常生活を創造的に実践することができ、円満な人間関係を遂行できる能力を持つことに重点を置いている。また、実験実習を通じた体験的な過程と討議学習、事例調査、見学などの学生中心の授業を特色としている。そして、その過程で創造力、問題解決能力、意思決定能力、意思疎通能力、人間関係、協調心などが育てられるようにし、仕事に対して肯定的に取り組める態度を持つことを重視する。

このように、実科(技術・家庭)は今後社会を生きて行く上に必要な知識、機能、姿勢を総合的に育ててくれる重要な教科として、究極的には個人と家庭生活の質を高め、社会の福祉と国家発展に寄与できることを目的としている。

2. 目標

個人と家庭、産業生活の理解と適応に必要な知識と機能を習得し、家庭生活を充実し、情報化、世界化など今後の社会変化に対処できる能力と姿勢を持つ。

- ア. 日常生活と関連する事を経験し、生活に必要な基礎能力を習得する。
- イ. 技術と家庭、生活に関連する多様な実践的経験を通じ、自分の適性を啓発し、進路を探索、仕事と職業に対する健全な姿勢を持つようにする。
- ウ. 仕事を創造的に計画、実践して、自分の将来生活を合理的に設計することができ、それに必要な準備ができる。

3. 内容

ア. 内容体系

年生 領域	5年生	6年生
家族と 仕事の 理解	<ul style="list-style-type: none"> ○私と家庭生活 ・家庭生活の大切さ ・家庭での自分の位置と役割 ・日課表と実践 	<ul style="list-style-type: none"> ○仕事と職業の世界 ・家族がする事 ・職業の世界と進路計画
生活技術	<ul style="list-style-type: none"> ○児童の栄養と食事 ・児童の栄養と食品 ・調理器具の扱い ・簡単な調理実践 ○簡単な生活用品作り ・スキル刺繍 ・編み物 ・手縫い ○電気器具の扱いと電子キット作り ・電気器具の取り扱い ・電子キット作り ○花と野菜作り ・花の栽培 ・野菜の栽培 ○コンピュータの扱い ・コンピュータの構成 ・キーボードの使い方と書き込み 	<ul style="list-style-type: none"> ○簡単な調理 ・食品選びと調理 ・ご飯とパンを利用した調理 ○ミシンの扱い ・基礎的扱い ・簡単な生活用品作り ○木製品作り ・木工具扱う ・簡単な木製用品作り ○動物育てる ・ペット， 金魚育てる ・経済的な動物の育て方 ○コンピュータの活用 ・コンピュータで絵を描く ・コンピュータ通信の活用
生活資源と 環境の管理	<ul style="list-style-type: none"> ○小遣いの管理 ・小遣いの計画と家計簿の記入 ・金融機関の利用 ○生活環境の整理 ・机とタンスの整理 ・掃除とごみの処理 	<ul style="list-style-type: none"> ○資源の活用 ・生活資源の利用と節約 ・生活用品のリサイクル ○インテリア ・室内環境構える ・樹木と手入れ

年生領域	7年生	8年生	9年生	10年生
家族と仕事の理解	○私と家族の理解 ・青少年の特性 ・性と異性との交際 ・私と家族関係		○産業と進路 ・産業の理解 ・進路の選択と職業倫理 ・産業災害と安全	○家庭生活の設計 ・家庭の生活文化の変化 ・家族の生活周期と生活設計 ・結婚と育児
生活技術	○青少年の栄養と食事 ・青少年の栄養 ・青少年の食事 ・料理の基礎と実際 ○未来の技術 ・技術の発達と未来 ・バイオ技術と農業 ○製図の基礎 ・図面での表現 ・図面の読み方と描き方	○衣服の準備と管理 ・服の機能と身なり ・服の準備計画と購入 ・服作りとリサイクル ・服の手入れと保管 ○機械の理解 ・機械部品 ・動くもの製作 ○材料の利用 ・材料の特性 ・製品の構想と製作	○家族の食事管理 ・メニューと食品の選択 ・食事の準備と評価 ・食事マナー ○電気・電子技術 ・電気回路と照明 ・家電機器の点検 ・電子製品作り	○家庭生活の実際 ・招待と行事の計画準備 ・織物を利用した生活用品作り ・私の住居空間デザイン ○エネルギーと輸送技術 ・エネルギー源の利用 ・動力の発生と利用 ・自動車の管理 ○建設技術の基礎 ・建設構造物の施工原理 ・建設構造物の模型作り
	○コンピュータと情報処理 ・コンピュータの構造と原理 ・情報の作成、保存と送信	○コンピュータと生活 ・ソフトウェアの活用 ・インターネットの活用		
生活資源と環境の管理		○資源の管理と環境 ・資源活用と環境 ・青少年の仕事と時間 ・青少年と消費生活	○家族生活と住居 ・生活空間の活用 ・室内環境と設備 ・住宅の維持と補修	

イ. 学年別内容

〈7年生〉

(1) 私と家族の理解

- ア. 青少年期の身体的、心理的、情緒的な発達の特性を理解する。
- イ. 性と異性との交際について知り、性に対する健全な態度と責任感を持つ。
- ウ. 家族関係の意味を理解し、家族間のコミュニケーションを考え、円満な家族関係を築く。

(2) 青少年の栄養と食事

- ア. 青少年期の健康と栄養、食事、基礎食品群と一日に必要な食品の量などを確認し、自分の栄養と食事に気を使い実践的に取り入れられる。
- イ. 炊飯とスープ作り、簡単なおかず作りの基本的な料理方法と特性、料理時の食品成分の変化などを理解し、簡単な食べ物を作ることができる。

(3) 将来の技術

- ア. 技術の発達過程とこれからの見通しを理解する。
- イ. バイオ技術と農業についての基礎知識と技術を習得し生活に活用できる。

(4) 図面の基礎

- ア. 図面の通則に沿って、線、文字、記号などを使って、物体の模様を図面に現わすことができる。
- イ. 簡単な図面を読み、描くことができる。

(5) コンピュータと情報処理

- ア. コンピュータの構造と原理を理解する。
- イ. コンピュータで資料を処理し情報を作成、保存し、必要な場所に送信する方法を理解し、これを日常生活で活用する。

<8 年生>

(1) 衣服の準備と管理

- ア. 衣服の意味と、機能、服装、衣服の用意、計画と購入方法などを理解し、状況と個性に合った服装ができる。
- イ. 生地の特徴にあった洗濯方法と保管方法の対処ができる。
- ウ. 手縫いとミシンを使った衣服の製作と修繕、リサイクルができる。

(2) 機械の理解

- ア. 自転車を構成している部品の種類と動作原理を理解する。
- イ. 簡単な部品を利用し動く物体を製作することができる。

(3) 材料の利用

- ア. 金属、木材、プラスチックの材料の特性を理解し、製品の構想ができる。
- イ. 金属、木材、プラスチックの材料に使われる工具と道具を使って簡単な製品を作ることができる。

(4) コンピュータと生活

- ア. 多様なコンピュータソフトウェアの利用ができる。
- イ. インターネットを通じて生活に必要な情報を探し、活用することができる。

(5) 資源の管理と環境

- ア. 資源と環境保全の大切さを認識する。
- イ. 青少年の仕事と時間を理解し、時間資源の効率的な活用ができる。
- ウ. 青少年の消費生活の特性を理解し、健全な消費生活ができる。

<9 年生>

(1) 産業と進路

- ア. 農業、工業、商業、水産業、情報通信、家庭分野の現在と将来を理解する。
- イ. 自分の特性に合った進路を模索ことができ、健全な職業倫理を理解する。
- ウ. 産業災害と安全の大切さ、現況と対策などを理解し、安全な職場環境（職業生活）を心得る態度を身につける。

(2) 家族の食事管理

- ア. メニューの作成、メニューによる食品の選択と購入方法等を理解し、家族のメニューを作成、必要な食品を正しく選択することができる。
- イ. メニューによって適切な料理方法を適用し、食事の準備ができ、評価ができる。
- ウ. 食事作法を習得し、実生活に適用する。

(3) 電気、電子技術

- ア. 電気の基本の回路と照明について理解する。

- イ. 回路の実験機を使って家電機器の点検ができる。
- ウ. 簡単な電子部品を使い、生活に必要な電子製品を作ることができる。

(4) 家族生活と住居

- ア. 生活空間の特性にあった空間の活用方法を知り、決まった空間を効率的に活用することができる。
- イ. 快適で安全な室内環境を維持する方法を知り、室内を快適に維持する。
- ウ. 住宅の維持と補修に対しての知識と機能を身につけ、日常生活で発生する住居問題を解決できる。

4. 教授、学習方法

- ア. この教科は、5～10年生が男女の区分なしに履修し、11～12年生の選択科目との連動を考慮し、指導計画を立て体系的に指導する。
- イ. 指導内容は、すべての領域において偏りのないように履修するが、学生や学校の事情、地域社会の与件を考慮し、内容や指導手順についてはその比率を変えることがある。
- ウ. 国家で決めた配当時間の水準は、最底限の履修時間であり、必ず確保されなければならない。また、学校行事、クラス活動などに転用される事のないのが前提であり、指導時間が不足した場合には裁量時間を活用する。
- エ. 時間割は、必要に応じて学習効果を上げるように連続して編成、運営することができる。
- オ. 実験、実習、調査、討議などの活動と事例を中心に指導し、学生自らが問題を見つけ、活動計画を立てて実行するような課題を含める。
- カ. 全領域で実習素材や材料を、身近な生活で探すことにより、習得した知識と技能を、日常生活に積極的に活用でき、楽しさと達成感を感じるように指導する。
- キ. 教授、学習活動は、全般にわたって評価し、家庭実習、学校行事、地域社会等と密接な関係を持つようにし、産業界の見学、展示会の見学などを通じて興味ある学習が成り立つようにする。
- ク. 教授、学習過程では、多様な視聴覚媒体と学習資料などを積極的に活用するようにし、この活用方案が指導計画に反映されるようにする。
- ケ. すべての領域で、コンピュータを活用して授業や課題などを行うことによって、コンピュータに興味を持つようにする。コンピュータ内容の指導においては、学校施設与件を考慮し、実効性があるように計画を立て、指導時間を増やそうとする時には学校の裁量時間を活用するが、実科の他の内容に割り当てられた時間は活用しないようにする。
- コ. 学習の効果は、学生の興味を高めるための実習室と必要な施設の設備及び器具などを取り揃え、実践学習になるようにする。
- サ. 実習は、なるべく少ない人数でグループ別、または列別の学習にし、相互協力の大切さを認識するようにする。
- シ. 実習の指導では、合理的な資料の選択と導入、活用することで、資源の大切さを自然と身に付ける。また、実習などで物事を途中でやめることなく最後まであきらめずに成し遂げるようにする。特に、機械の操作と手入れ、保管、エネルギーと燃料の取り扱いに留意し、安全教育に気を配るようにする。食品の調理実習では、食品の衛生に留意し、実習後には、きちんとあと片付けをするように指導する。
- ス. 人格教育、環境教育、世界理解教育、統一教育、進路教育、保健教育、勤勉で儉約（勤儉節約）教育、性教育、経済教育、勤労精神涵養教育、安全教育、生活礼儀教育など国家、社会的な要求事項が、関連領域と内容で充実に反映されるよう指導する。
- セ. 各領域の内容指導では、次の事項に特に留意する。

(1) ‘家族と仕事の理解’の領域では、ビデオや映画、コンピュータと新聞記事など多様なマルチメディア資料を活用し、事例調査、討議学習、協同学習、役割分担など多様な活動を通じて実生活に適用できる問題解決中心の授業になるようにする。

(ア)7年生の‘私と家族の理解’では、親子が一緒に解決できる課題を提示し、実生活に適用するようになる。

(イ)9年生の‘産業と進路’では、討議学習、事例調査、現場見学、専門家の招聘などを活用し、農業、工業、商業、産業、情報通信、家庭分野について基本的な知識を習得し、未来の職業と世界観を探索するようす

る。また、産業別の安全と事故に関する統計資料等を活用し、安全に留意するよう指導する。

(ウ)10年生の‘家庭生活の設計’では、家族、家庭経済、家庭管理などを含めて将来の家庭生活について総合的な設計ができるようにする。‘結婚と育児’の内容は、急変する現代社会での配偶者の選択、結婚観、親になる意味などを正しく理解できるように、実習や現場見学、ヒアリング、事例観察などを通じて、体験的で問題解決中心の学習になるよう指導し、自分の生活設計ができる能力を培っていくようにする。

(2) ‘生活技術’領域では、主に実生活に係わる実験、実習を柱とし、労作活動を通じて効率的な計画と実行ができるようにし、多様な家庭学習課題を提示し、学生の水準によって選択できるようにする。

(ア)5年生の‘簡単な生活用品作り’では、手縫いに必要な道具の正しい使い方を習得し、スキル刺繍、編み物、手縫いの中で児童たちが選択し学習できるように計画、指導する。‘花と野菜栽培’では、栽培の基礎になる種蒔きを通じて全成長過程を観察し、条件を考慮し、花あるいは野菜を選択して集中的に履修するか、二つの課題を両方ともに履修することができる。そして、育てる、栽培するでは、生物を扱う時の生の尊さを尊重する態度をもち、最初から最後まで持続的な関心を持つようにする。

(イ)6年生の‘動物の飼育’では、地域や学校の条件を考慮し、ペットの飼育、経済的な動物の飼育、金魚飼いの中から選択し履修するが、飼育活動に対しても興味を持つように見学、観察などの多様な方法を活用し指導、前もって綿密な計画を立て、効果を得るようにする。

(ウ)7年生の‘製図の基礎’では、投象法を使い簡単な物体の模様を図面に現わす方法を扱う。

(エ)8年生の‘材料の利用’で扱う金属、木材、プラスチックの実習は、学校の与件によって選択するか、これら材料を総合的に扱う実習材料を選定し、柔軟な指導をする。‘機械の理解’内容の中で自転車の指導では、安全に留意して指導し、動く物体作りでは、学生の創造的な能力が発揮できるように柔軟性を与え、動力伝達の原理が理解できる素材を選択するようにする。‘衣服の用意と管理’では、韓服(チマチョゴリ)と洋服(背広)に関する内容を扱うが、服作りとリサイクルでは、デザイン、大きさなどを多様に変えられる方法との簡単な衣服のリサイクル法を一緒に指導し、学生の能力と要求を満足させるようにする。

(オ)7年生の‘コンピュータと情報処理’、8年生の‘コンピュータと生活’の指導では、実習に必要な環境を事前に点検、整備する。また、多様なコンピュータソフトウェアプログラムとPC通信、インターネットを利用するなど日常生活に必要な情報をコンピュータを通じて直接探し、活用できるようにし、コンピュータと係わる倫理(ネチケット)について指導する。特に、限られた時間をうまく使えるように、個人、またはチーム別の課題学習、自律学習方法を適用し、指導する。

(カ)10年生の‘エネルギーの利用’では、原子力についての内容を含め、安全性について扱う。‘自動車の管理’では、交通文化と自動車の安全などを含めて指導する。‘建設技術の基礎’では、科学や数学で扱った原理と概念が適用できる実習素材を選択するようにする。‘家庭生活の実際’では、衣・食・住に関する実習ができるようにするが、チーム別の課題、または協同学習を通じ、共同で計画、実行する実習の形式で指導する。

(キ) ‘生活資源と環境の管理’領域では、現場見学、資源活用、事例調査、問題解決の学習、または集団探求学習などの方法を適用し、事例を中心に自分の問題を解決し、問題の解決過程を通じて、自分の学習力を培うようにする。

(ク)8年生の‘資源の管理と環境’では、ゴミ埋立地、上下水道の処理場などの現場見学を通じて、環境保全の大切さを理解し、通信を利用した多様な消費者情報の検索と地域社会にある消費者保護団体の訪問、及びヒアリングを通じて、消費者問題を合理的に解決できようように指導する。

(ケ)9年生の‘家族生活と住居’では、簡単な住宅補修の実習を通じて、周辺で発生することがありうる住居問題を解決できるように指導する。

5. 評価

ア. 教科または領域の目標と内容を念頭に置いて評価するが、ある特定領域や内容にかたよらないようにしなければならない。

イ. 単純で枝葉的な内容の評価ではなく、教育過程に提示されている目標に対する成就水準を全般的に評価するが、次の事項に重点を置いて評価する。

- (1) 基本的な概念や原理，事実など関連知識の理解
- (2) 意思決定能力と応用力，創意力を発揮した問題の解決能力
- (3) 実習方法と手続きによる実習能力，道具や用具を正しく使う能力と態度
- (4) 真面目に実習に勤め，合理的に問題を解決しようとする態度

ウ. 各領域別の特性を考慮し，過程や成果を随時評価し，テストによる評価以外に学生活動の観察，面談など，様々な方法が適切に活用されるようにし，事前評価の基準，方法，時期などを計画，実施するようにする。

エ. 実験実習，実技などの評価では，評価項目を細分化，段階化し，評価基準を作成，活用することで客観的に評価できるようにする。そして，評価の基準になる要素をあらかじめ学生に知らせて，評価の目標と留意点等を正確に理解するようにする。

オ. 定義的な領域を強調し，扱う内容についてテストによる評価をする場合には，選択型より記述，論述型を活用し，価値，態度などを間接的に評価するようにする。

カ. 実技評価では，結果だけでなく準備及び過程も重視し，特に過程の評価は，なるべく指導時間単位別に実施し，評価の妥当性を高め，課題学習や家庭での実習結果も評価に反映する。

キ. 実習評価は，量的評価だけでなく，質的な評価に重点を置き，多様な評価方法を適用する。特に，技能に対する評価はなるべく実技評価法を適用し，実技の割合が全体の60%以上反映されるようにする。

ク. 問題の解決に対する態度，価値観の評価は自律的な学習経験を発展させて行くように，自己評価とともに実践に主眼を置いた評価がなされるようにする。自己評価において，学生自ら評価できるように明確な基準を提示するようにする。

ケ. 評価結果は，学習目標，学習指導方法，指導計画などに反映し，全般的な学習過程の補完，及び進路指導に活用するようにする。

12. コンピュータ (P. 280～287)

1. 特徴

コンピュータ科目は，情報化社会に適応する能力を培うための科目である。したがって情報技術を基礎とし，問題解決能力を育成するためには，基本的なコンピュータの知識を習得し，自ら直接コンピュータ操作をして処理する習慣を持つようにする。

コンピュータは，5～6年生の実科教育をもとに，男女の区分なしで7～9年生が選択履修可能な科目で，直接コンピュータを操作し，自ら処理するのに役に立つ科目である。コンピュータ科目の指導内容は，人間とコンピュータ，コンピュータの基礎，ワードプロセッサ，マルチメディア，PC通信とインターネットの5つの領域で構成されている。

情報化社会では，事務所がない会社，売場がないデパート，家庭で外国の学校の講義を聞くなどの新しい生

活の形態が生まれるが、コンピュータはこのような環境の基本的な道具となる。

したがって、社会生活をスムーズに過ごすためには、基本的な業務を、コンピュータで自分で必要な処理を行うことができる能力を身につけなければならない。

コンピュータが日常生活で一般的な道具として取り扱われるように変化するなか、教育・学習方法と評価には、実習で習得体験を通じて実生活での有用性を重視して、個人のコンピュータ利用能力を生活で活用するようにするのに重点を置く。

2. 目標

コンピュータと人間生活との関係及びコンピュータの基本的な構成を理解し、操作方法を身につけ、コンピュータに馴染み、正しい価値観を持ち、コンピュータ活用に対する積極的な態度と能力を培う。

ア. コンピュータと人間生活との関係を理解し、情報化社会でのコンピュータの役割と使用による倫理観を確立することで、望ましい生活ができる。

イ. コンピュータの構成を理解し、多様なソフトウェアを使うことができる。

ウ. 文書の作成と編集方法を身に付け、図と表を作成して生活に活用することができる。

エ. 音と映像を含めたマルチメディア資料の処理方法を身に付け活用することができる。

オ. PC通信とインターネット通信網で必要な情報を見つけ出すことが可能で、E-mailを使っての情報交換ができる。

3. 内容

ア. 内容体系

	領域	内容
人間とコンピュータ	コンピュータの発達	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータの誕生 ・コンピュータの変遷過程 ・コンピュータシステムの構成
	コンピュータと人間生活	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の発達と情報処理 ・情報化社会とコンピュータ ・コンピュータと倫理
	コンピュータと仕事	<ul style="list-style-type: none"> ・職業の変化 ・情報産業と職業 ・コンピュータの活用
コンピュータの基礎	コンピュータの構成と操作	<ul style="list-style-type: none"> ・ハードウェア ・ソフトウェア ・運営体制の取り扱い
	ソフトウェアの構成	<ul style="list-style-type: none"> ・システムソフトウェア ・応用ソフトウェア ・ユーティリティ
ワープロ	文書の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・メニューの使用方法 ・ツールの使用方法 ・文書の入出力と保存
	文書の編集	<ul style="list-style-type: none"> ・文書の修正 ・コピーと切り取り, 貼り付け ・文書の編集
	図の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・図形ツールの使用 ・直線と図形の作成 ・編集
	表の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・表の作成 ・表の編集 ・資料入力と計算
PC通信とインターネット	PC 通信の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・PC通信の概念 ・通信礼儀(ネッチケット) ・情報検索 ・電子メール
	インターネットの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネットの概念 ・情報検索と活用 ・電子メール ・ホームページの作成
マルチメディア	音声資料の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・音声の録音と再生 ・音声資料の編集 ・効果音の作成
	画像の資料作り	<ul style="list-style-type: none"> ・画像の資料入力と保存 ・グラフィックプログラム ・画像作成と編集
	マルチメディア製作	<ul style="list-style-type: none"> ・名刺作り ・クラス新聞作り

イ. 領域別内容

(1) コンピュータの発達

(ア) コンピュータの誕生を理解しコンピュータ発達過程がわかる。

(イ) コンピュータの変遷過程を調査し, 将来, 社会でコンピュータが私たちの生活に及ぼす影響について

理解する。

(ウ) コンピュータシステムの構成を理解し、その機能と活用方法がわかる。

(2) コンピュータと人間生活

(ア) 社会発達と情報の関係を理解し、情報の大切さをわかる。

(イ) 情報化社会でのコンピュータの役割を理解し、変化する産業社会に適応する態度を持つ。

(ウ) コンピュータの役割と倫理観を正しく認識し、健全な価値観と望ましい人間性を涵養する。

(3) コンピュータと仕事

(ア) 仕事全体が情報産業に移り変わる過程を認識し、それに適応する能力を培う。

(イ) 情報産業の関連職業の種類と特徴を理解する。

(ウ) コンピュータの活用分野を調査し、進路選択に活用することができる。

(4) コンピュータの構成と操作

(ア) ハードウェアの構成と機能を理解する。

(イ) ソフトウェアの機能を理解し、必要な作業ができる。

(ウ) 運営体制の機能を理解し、コンピュータシステムの役割が分かる。

(5) ソフトウェアの構成

(ア) システムソフトウェアの概念を理解し、システムの構造と特徴が分かる。

(イ) 応用ソフトウェアの役割と機能を理解する。

(ウ) ユーティリティの種類と特徴を理解し、ソフトウェアの活用ができる。

(6) 文書の作成

(ア) ワードプロのメニューの使い方を身につけ、文書の作成に活用する。

(イ) ワードプロの道具の使い方を身につけ、文書の作成に活用する。

(ウ) ワードプロの基本機能を身につけ、文書の入出力と保存方法を習得する。

(7) 文書の編集

(ア) ワードプロの基本機能を身につけ、文書修正ができる。

(イ) 文書のコピーや切り取り、貼り付けなどの機能を習得し、文書の再作成ができる。

(ウ) ワードプロの編集機能を身につけ、文書再構成ができる。

(8) 図を描く

(ア) ワードプロを使った図道具(図形描画)の使い方を身につける。

(イ) 各種図形と簡単な図を描く機能を身につけ、直線と図形を描くことができる。

(ウ) ワードプロの応用機能を身につけ、編集ができる。

(9) 表作成

(ア) 表の作成の基本機能を身につけ、家計簿や成績表などの作成ができる。

(イ) 表編集機能を習得し、表の編集ができる。

(ウ) 表の作成方法を身につけ、資料の入力と計算ができる。

(10) PC通信の活用

(ア) PC通信の概念を理解し、活用方法が分かる。

(イ) ネットワーク(通信礼儀)の大切さを認識し、健全な価値観を身につける。

(ウ) PC通信の基本機能を身につけ、情報検索に関する知識と機能を習得する。

(エ) PC通信を利用し、電子メールの活用ができる。

(11) インターネットの活用

(ア) インターネットの概念を理解し、活用方法が分かる。

(イ) インターネットの検索機能を身につけ情報を検索、活用することができる。

(ウ) インターネットの応用機能を身につけ、ホームページ等の作成ができる。

(12) 音声資料作り

(ア) 音声を録音し、再生させる方法が分かる。

(イ) 音声資料の基本特性を身につけ、音声資料を作ることができる。

(ウ) 音声資料を編集する応用機能を身につけ、効果音を作ることができる。

(13) 画像の資料作り

(ア) 画像資料入力と保存に関する知識と技術を習得する。

(イ) グラフィックプログラムの基本機能を習得し、絵を描くことができる。

(ウ) グラフィックソフトウェアを使い、絵の作成や編集ができる。

(14) マルチメディア製作

- (ア) マルチメディアの基本機能を身につけ、名刺製作ができる。
- (イ) マルチメディアの応用機能を身につけ、クラス新聞を作ることができる。

4. 教授・学習方法

- (1) この科目は小学校 5～6年生の実科で履修したコンピュータ章の内容と連動して指導する。
- (2) 人間とコンピュータの領域を除いたすべての章で、実習を中心に原理を理解し、直接コンピュータを操作する能力が培われるように指導する。
- (3) 実習後には、学習した内容を復習するように身近な生活で体験できる課題を与え、各自が自らコンピュータを使って解決することで、コンピュータ操作能力が培われて、創造力と応用力が培われるようにする。
- (4) 個人別の学習習熟度に差異がでるため、一律の同一水準の学習方式ではなく、水準別課題と実習ができるようにする。
- (5) 基本実習問題は学習者が理解するようにし、水準別学習のための段階別深化実習は、学習者が個人の能力によって選択することができるようにする。
- (6) 指導時は、実習を行った後、その過程を思い起しながら、理論を指導する。
- (7) コンピュータを使用するにあたって、マナー（ネチケット）の大切さを各章ごとに念入りに説明し、情報化社会の新しい秩序に適応し正しいネチケット（情報通信マナー）を持つように指導する。
- (8) 各章では次の事項を注意して、指導する。
 - (ア) 人間とコンピュータでは、コンピュータに対する興味を持たせ、情報化社会でコンピュータが及ぼす影響について理解できるようにする。
 - (イ) コンピュータの基礎では電源スイッチを入れ、キーボードとマウスを使ったコンピュータ操作方法を身につけ、ソフトウェアの構造を理解できるようにする。
 - (ウ) ワープロでは、コンピュータで自分の日記を書く。また、時間割りとクラスの連絡事項（告知事項）などを絵とともに描くような課題をあたえ、想像力（創造力）と応用力を培う。
 - (エ) PC通信とインターネットでは、PC通信とインターネットで自ら情報を得るようにする。また、近所の学校や他のクラスメートと電子メールでの情報交換をする他、協同作業でチーム別にホームページを作成し、その結果発表（結果報告）を課題とする。
 - (オ) マルチメディアでは、放送タイトル、広告、アニメーションなどで活用される例を紹介し、興味を持たせるようにする。また、クラス紹介ではチーム別に課題を与え、結果発表をさせることで協同心を養うようにする。

5. 評価

- (1) 教科科目の特性と内容を考慮して評価し、特定の章に片寄らないようにする。
- (2) 実技評価では、個人別能力を考慮して、評価し、課題提示時の参考資料として活用する。
- (3) 実技評価は、範囲や期間を決めずに、随時、与えられた課題を処理した結果で評価し、活用能力を測るようにする。
- (4) ワープロとマルチメディア領域は、創造力が必要な素材を課題で提示し、作成結果を評価後、優秀な作品は発表会を通じて他の学生たちが参考資料として使用できるようにする。
- (5) 筆記テストによる評価は、実技を行う過程と同様に直接コンピュータを取り扱う手順に沿っての記述作成するようにする。
- (6) 評価のための課題は、主に創造力（創造性）を測定できるものを選定し、提示する。また、個人別水準による能力向上の程度を評価する。
- (7) 課題の評価では、結果評価以外に問題解決の過程も評価する。
- (8) 評価の基準をあらかじめ知らせ、目標と注意点を確認できるようにする。

4.3 中国の学校教育制度と情報教育

4.3.1 中国の学校教育制度

中国は、中央集権国家であり、世界に追いつき、あるいはリードすべく各地で行政や教育を柔軟性をもって対応しようとしている。

しかし、問題点も多々ある。具体的な事例は、次章であげるのので、本章では具体例と比較する上で必要な「現行の中国の学校教育制度」について述べる。

(1) 初等、中等教育と教育課程

中国における教育課程は、1922年～1966年までは、6歳までの就学前教育（幼稚園）と、7～15歳までの初等中等教育が12年（6・3・3制）であった。

しかし、文化大革命（1966年）以降は、初等中等教育は9年または10年の修業期間となり、形式として「5・2・2制」「5・3・2制」「6・4制」をとる。また大学は3年間となった。革命が終了後の1977年以降は初等中等教育が、12年（6・3・3制）、大学が4、5年制を採用した。なお、小学校は制度・財政・施設面より5年制を採用する地域が多い。図4.4に中国の学校教育体系の概要を示す。

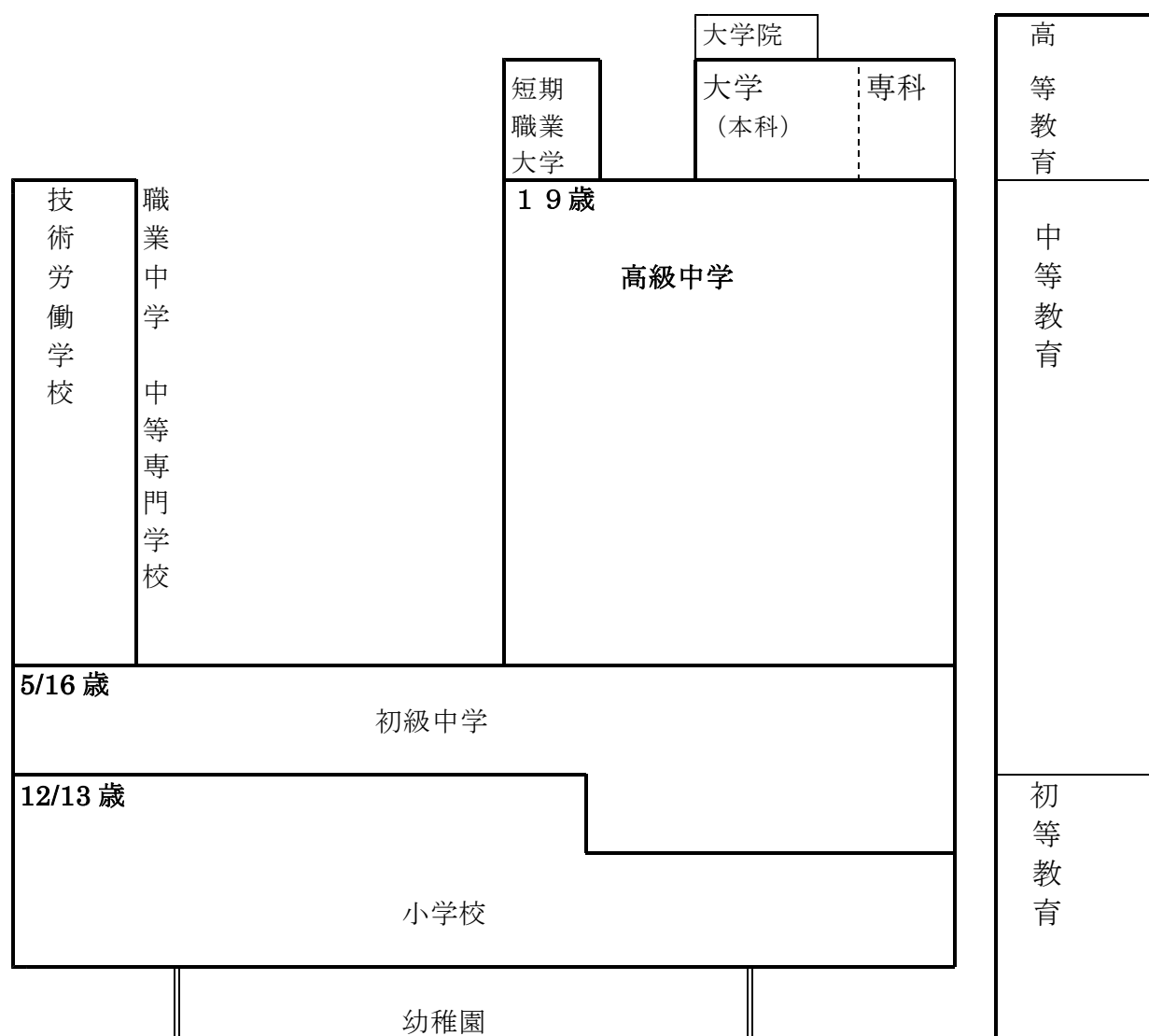


図4.4 中国の学校教育

a. 就学前教育段階

就学前教育は、3歳からの幼稚園教育が中心で、主に地域コミュニティの運営であるが、一部市・区立のものもある。形態としては、全日制、半日制、定時制、あるいは寄宿制や地域の労働者の実態に応じた、農繁期のみ季節制など様々な形態がある。この就学前教育は盛んで、例えば、ピアノや絵画等の文化的教室やバレエや体操などの体育的教室に多く通っている。

2000年以降、就学率は6割を超え、幼稚園普及のため地方政府他企業や社会団体あるいは個人が経営することを許可しており、今後も増えるものと予想される。

b. 義務教育段階

—小学校教育—

小学校は、制度的には1986年の「義務教育法」の制定・施行により、小学校と初級中学を併せて9年間とし、現在、義務教育の完全実施が進められている。したがって、小学校は6年間、あるいは条件が整わない場合は初級中学を4年とし、小学校を5年間とすることもでき、5年あるいは6年の両方が成立している。現在完全実施がなされているのは、北京市・天津市・上海市の3つの直轄地である。

なお、小学校の入学年齢は、6歳と7歳があるが、次第に6歳入学が7割以上となり次第に移行している。ただし、小学校と初級中学の計9年間を義務教育とすることを第一と考えているため、強制的に6歳入学とすることはない。

一般的な小学校の教育課程は、授業：34週、学校行事・社会活動：各1週、自由裁量：1週、長期休暇：13週となっている。入学は9月であり、終業は7月である。大都市では私立もあり、一般の小学校は学区域制である。

—初級中学—

小学校にて、試験を行い適正な合格点をとった児童は、初級中学へ入学している。ただし、この制度も県・区単位の統一試験制度の廃止により、学区域ごとの無選抜入学とする地方が増加している。初級中学の就業年数は先述の小学校でもあげたように、3年または4年である。

進学と卒業について、まず進学は小学校同様成績によっては「留年」もあるが、無事卒業する場合、生徒本人の申請・試験合格、そして学校が承認すれば「飛び級」も実施されている。次に卒業であるが、これには卒業試験が実施される。試験科目は、省・区・県により異なるが、初級中学における所定の科目をどの程度理解しているかを確認し、高級中学への入学選抜にも利用される。なお、卒業試験は、仮に一回目で不合格の場合、再度チャンスがある。

c. 中等教育段階

—高校—

初級中学から、高級中学への進学率は全国平均で20%強であり、家庭の経済状態、本人の能力、あるいは進学しないものは、職業中学や中等専門学校へ進学する。

以下、各種別学校の概要をあげる。

<高級中学>

高級中学は、大都市程その進学率（進学欲）は高い。高級中学の第一目的は、大学への進学である。教科教育の内容は、数学・物理・化学などであり、その内容はほぼ日本の学習内容と同じである。

高級中学の修業年限は、3年が一般的である。また、教育課程に関し1990年以前の改訂から、全国種々の学力水準と教科構成を再構築する必要があると考えられ、先の表4.1のようなカリキュラムを、国家教育委員会で改訂した。

年間の週配分は、学習期間40週、内訳は1、2年生では授業が34週、試験が2週、そして労働技術教育が4週であり、3年生では授業が24週で試験が12週となっている。

<職業中学>

職業中学は、中国経済発展の基礎技術者として初級・中級技術の人材育成のために急速に増加した教育機関であり、普通教育より職業教育をという方針のもと1980年以降本格的に設置されてきた。

この期間は、主に前期中等段階が3年、後期中等段階が2～3年（4年課程の若干存在）である。

また、職業中学は普通教育と職業技術教育の中間教育として位置づけられており、中等専門学校に比べ専門教育はそう深くはない。

なお、ここでの卒業者は、直接大学への進学も可能である。

運営機関は、中央・地方の労働人事部門、産業部門、企業や非営利団体である。

表 4. 1 高級中学の教育課程概要（1995 年以降）

	第 1 学年	第 2 学年	第 3 学年	総 時 数
政 治	2	2	2	1 8 4
言語・文学	4	4	4	3 8 0
数 学	4	4	5	3 9 2
外 国 語	4	4	2～6	2 8 9
物理・化学・生物	6	9	2～6	4 7 6
歴史・地理	5	2	2～6	2 5 8
体 育	2	2	2	1 8 4
芸 術	1	1		6 8
労働技術	年 4 週	年 4 週	年 4 週	4 3 2
社会实践活动	年 2 週	年 2 週	年 2 週	2 1 6
必修科目計	2 8	2 7	1 3	2 2 1 1
選 択 科 目	2	3	1 7	
課 外 活 動	4 (体育 2)	4 (体育 2)	4 (体育 2)	
活動総時数	3 4	3 4	3 4	

<中等専門学校>

本学校の目的は、中級の専門的人材育成を養成することを目的としている。

修業年限は 4 年であり、専攻により 3 年あるいは 5 年もある。ここへ入る生徒は、高級中学からも多く入学している。

専攻には、工業始め農業、医学、薬学、経済、芸術などがあり、カリキュラムも

・政治 ・一般教科 ・専門基礎 ・専門 の 4 領域であり、専門は全教科時間の 25 %程である。

運営機関は、中央政府または各省・自治区の委員会である。

<技術労働学校>

技術労働者学校は、中級の労働者養成を目的とするもので、一般に修業年限は 3 年である。

高級中学卒業者の入学の場合は、修業年限は 1～2 年である。カリキュラムは、一般教科と専門基礎理論からなり、特に技能訓練を重視している。

運営機関は、中央・地方の労働人事部門、産業部門、企業や非営利団体である。

d. 高等教育段階

—大学—

大学への進学率は、大都市圏や重点地域、経済特区は別として、全国の同年齢層の 10 %未満である。経済的な負担あるいは労働力として必要で、長く学業に専念できない場合が多いなど、その格差があることも事実である。

<専科，短期職業大学>

2～3 年の期間での実践的な専門教育を行う。

入学資格は、高級中学校かまたは同等の学力があると認められた者で、7 月に行われる統一試験にと高級中学での活動の記録（いわゆる内申書）とによって選抜される。

<大学>

4～5 年の学部レベルの教育を行う。

先の専科，短期職業大学と選抜方法は同じであるが、大学の入学するに妥当な者を選抜する。

<大学院>

2～3 年の修士課程と 3 年の博士課程がある。

入学資格は、大学卒業者、専科レベル以下の学歴でも学士レベルと認められる者、卒業後職場に復帰する意志のある者、あるいは助教授クラスの推薦者が必要な場合など各種方法あるいは条件がある。

しかし、2000年以降全ての就職を自由化する改革が行われ、一方では授業料を徴収することとなり、経済発展のための市場原理が導入されている。

<師範大学>

小学校の教師は3～4年課程の中等師範学校（中等専門学校に属する）で、初級中学の教師は2～3年課程の師範専科学校で、高級中学校の教師は4～5年課程の師範大学で養成している。

これらの入学者選抜は、高等教育機関の全国統一試験により選抜する。ただし、優秀な教員の確保のため、地域によっては独自の試験を全国統一試験より前に行うことも多い。2000年以降教員の人気が高まり、「教員という職に対する差別意識」は過去のものとなっている。したがって、より優秀な教員の養成と教員資格を持たない教員に対する研修も、現在欠かせないものとなり、現在の問題点であるという。実態は、教育学院や大学において資格を取らせるための研修が行われたり、衛星放送を通じて広範囲で教員研修を行ったりしている。これらの研修により、師範学校の卒業資格が与えられている。

e. 中国の技術教育

本項は、今回調査した大連市の各学校の実態と特徴等を加味しながら、中国における小学校・初級中学、高級中学や職業中学での情報教育についてまとめる。その際、情報教育に深く関わりのある技術教育や工業教育についても、重要な要素である『ものづくり』や「体験的教育」についてまとめていく。

中国の技術教育は、我が国の『技術科』が中学校のみであるのに対して、小学・中学・高校を通して行われている。

小学校では、教科「労働」「美術」と活動「科学技術・文化・体育活動」、中学校では、教科「労働技術」「美術」と同様の活動「科学技術・文化・体育活動」、高校では従来の「労働技術」「選択科目」と、新たに加わった教科「技術」である。この一貫した教科「技術」の目的は国の振興を図ることにある。

技術科の意義として、

- ・「実践に立脚すること」（技術は直接体験と全員参加による感情・態度・価値観と技術能力の発達）、
- ・「高度に総合的なカリキュラムであること」（技術は既存の習得知識や技能の総合的な学習）、
- ・「創造力の養成を重視すること」（技術は応用と問題解決を通じた児童・生徒の創造力を育てる重要なキャリアの道）
- ・「科学と人文を融合させること」（技術の持つ芸術性・文化性、道徳と責任を通して生徒の心を動かす）

の4つをあげている。

また中国では、技術は

- ・「手と頭を使用して実践力を育てる」
- ・「生涯学習を促進する」
- ・「社会の適応性を高める」
- ・「創造力を育てる」
- ・「コミュニケーション力を高める」

というような要素を持つと考えられている。

この「社会の適応性を高める」「創造力を育てる」あるいは「コミュニケーション力を高める」という3つの要素は、情報教育における目標（情報活用能力）についても大変重要な要素である。

また、「技術」学習は、分野として『情報技術』と『通用技術』の2つを設けている。

これは、我が国中学校教育における「技術・家庭科」での技術分野では2つの領域、すなわち『技術とものづくり』『情報とコンピュータ』と同様の実践であるが、規模が大きい。

f. 総括的に特記する事項

我々は、情報教育、技術教育、あるいは工学教育（含：工業教育）における体験的教育について、我が国の教育にかなり不足していることを前提として調査した。

中国ではこの内容を含む教育は、学校教育を中心として、また地域活動においても、少なくとも訪問校においては、教科や行事、地域活動などいろいろな場面で意図的・計画的に実施されていた。

例えば、小学校では、「クラブ活動」「芸術活動」「労働技術」などによりすでに一般的に行われていた。

以下に、今回訪問した各学校について小学校・中学校・高校での情報教育の考え方、そして関係する技術教育の考え方と現状・問題点をまとめてみた。

—小学校段階—

小学4年生から情報科教育がスタートとする。同時に技術関係もスタートする。小学4年生は、情報教育ではOSをWindowsとする附属のソフト「ペイント」によるお絵かきから始めている。技術教育では「折り紙」による製作や創意工夫する過程を大切に「積み木」である。

また、労働技術と、活動授業（クラブ活動）の週2時間を必修として「ものづくり」にあてている。その内容は、電気製品の配線、木工（椅子のプレ製作）、裁縫、編物等である。

（課題と問題点）

入学定員の数十倍という学歴社会の波が押し寄せている。なお、小学校の場合は40分授業とはいえ、週52時間行なわれることに保護者の子供に対する期待の大きさが伺える。

—初級中学校段階—

科学技術教育に力を入れており、課外活動において生徒の研究成果発表の場を多く設け、動機付けを高めている。ものづくりの一環として情報教育では、プログラミングの基礎を活用した実践が行われている。また、バイオ関係（植物の育成）についても栽培という生きたものづくりを行っている。

（課題と問題点）

重点校の場合は進学校が多く、教師も生徒も大変な緊張である。また、現在5000年の中国の伝統と歴史、そして文化をどのような方法で理解させるかという悩みも抱えている。

—高等学校段階—

<高級中学>

「労働技術」と活動授業（クラブ活動）の各週2時間程度必修として設定されており、その中で「ものづくり」は内容として、電気製品の接続、木工（椅子の製作）、裁縫、陶器づくり、編物等を取り入れている。選択科目として、文学・コンピュータ・陶磁器・編み物があり、これらのものづくり学習は、創造力の育成に繋がるものとして行われている。美術の時間には石膏版の彫刻を行なっている。

（課題と問題点）

高級中学校では、「労働技術」を通して「ものづくり」教育に対応し、目標が、日本の進学校と同様に大学進学である。技能職と高学歴の者に対する社会の意識は、やはり学歴を最重要視している。

<職業中学>

職業中学は、直接現場で働くことについて役立つことを目標としている。そこで、例えば、旋盤修理のための実習（分解・組み立て）を行ったり、電気配線（実習装置はモデル化されたものが多い）を行ったり、市販可能な製品を製作している。

（課題と問題点）

教師の社会的評価は良いが、生徒からの要求も高く、教員評価も導入しており、常に研修が必要で教員のストレスが高くなっている。

<情報技術学校：情報職業中学>

伝統的のものと現代的・先端的なものとのコラボレーションを情報教育では行っている。

この考えのもと、例えば、高校1年生の最初の実習に「文鎮」や「万力」の制作を行っている。

また、製図で実物を測定し図面化、電気関係のテレビ・ラジオ等の修理の時間（取得した技術で校内のテレビ修理を行なう）など、かなりの手仕事を情報関係に導入している。

（課題と問題点）

中等職業学校に入学する生徒は高級中学校の受験に失敗した生徒であること等、学歴社会がはっきりとしており、資金不足のため生徒より授業料を徴収することが課題である。

また、生徒も「きつい」「きたない」などを好まないため、かなり宣伝を行って募集している。

中等職業卒業生が専科に進めない状況があることや、基礎教育の目標が曖昧で学力の低下や登校拒否の生徒多いことが課題である。

—高等教育段階—

高等教育は、2～3年での実践的専門内容教育を行う専科学校と4～5年の学部レベル教育を行う大学、そして1980年以降創立された短期職業大学がある。カリキュラムは、政治・思想・体育・外国語の共通科目、専攻基礎科目、専攻科目からなり、以前の我が国の大学教育と類似しているところがある。ただし、まずは基礎・基本と実践（実験）の徹底を図っており、その上で専門を教育する体制である。

（課題と問題点）

大学では、授業科目履修後試験があり、合格・不合格があるが、実際には規定の単位修得後は卒業

としての資格である「学士」の学位が授与される。

職業技術科は2年制である。これは、3年制では現場（例えば、配管工事・送電線工事など）で働くことを敬遠する傾向があるため、教育委員会の方針により2年で仕事に対する技術技能を育て、現場の技術者として、長期に同じ企業で働くことをねらいとしている。

<全体のまとめ>

- ・我が国の、昭和30年代の高度経済成長時代の重厚長大産業に対応した技術・技能教育を参考にしながら、中国版の技術・技能教育を推進している。
- ・普通教育と並列して、職業中学校や技工学校、師範学校など、職業教育・専門教育が行われる複線式の学制を採っている。
- ・職業高級中学校は中等専門学校や技工学校より修業年限が長いので大学資格が認められている。
- ・教師は師範専科学校、師範大学で養成される（中等教育修了者に対し専科学校が2～3年、大学が4～5年の年限で教員資格を取得する。
- ・教員は、各種の研修・再訓練のコースで上位の教員資格を取得する。

この調査では、「情報とものづくり教育」の重要性が明らかとなり、我が国の教育における情報教育の方向転換をしなければならないことを示唆していた。また、21世紀は国土の広大さと人的資源の豊富さからみても、中国は重要な地位を占めて展開していくであろうことが予想され、この点わが国の教育も、これまでの情報・技術教育を、グローバル化・国際貢献・環境などに配慮した教育へと再構築しなければならないと考える。

表4.2 高級中学校のカリキュラム(国家教育部資料)

	高級中学校				総時間数
	1年	2年	3年	合計	
政治	2	2	2	6	184
国語	4	3/4	5	12	375
数学	4	4	5	13	392
外国語	4/5	4			289
物理	3	3		6	187
化学	3	3		6	187
生物		3		3	102
歴史	2	2		4	136
地理	3			3	102
体育	2	2	2	6	184
芸術(音楽, 美術)	1	1		2	68
労働技術	每学年4週間, 計12時間				
社会実践活動	每学年2週間, 課外活動, 労働技術あるいは各教科活動内調整				
週間必修科目総時間	28	27	14	69	2206
選択科目	2	2	15	19	
週間課外活動時間	5	5	5	15	
週間総時間	35	34	34	103	

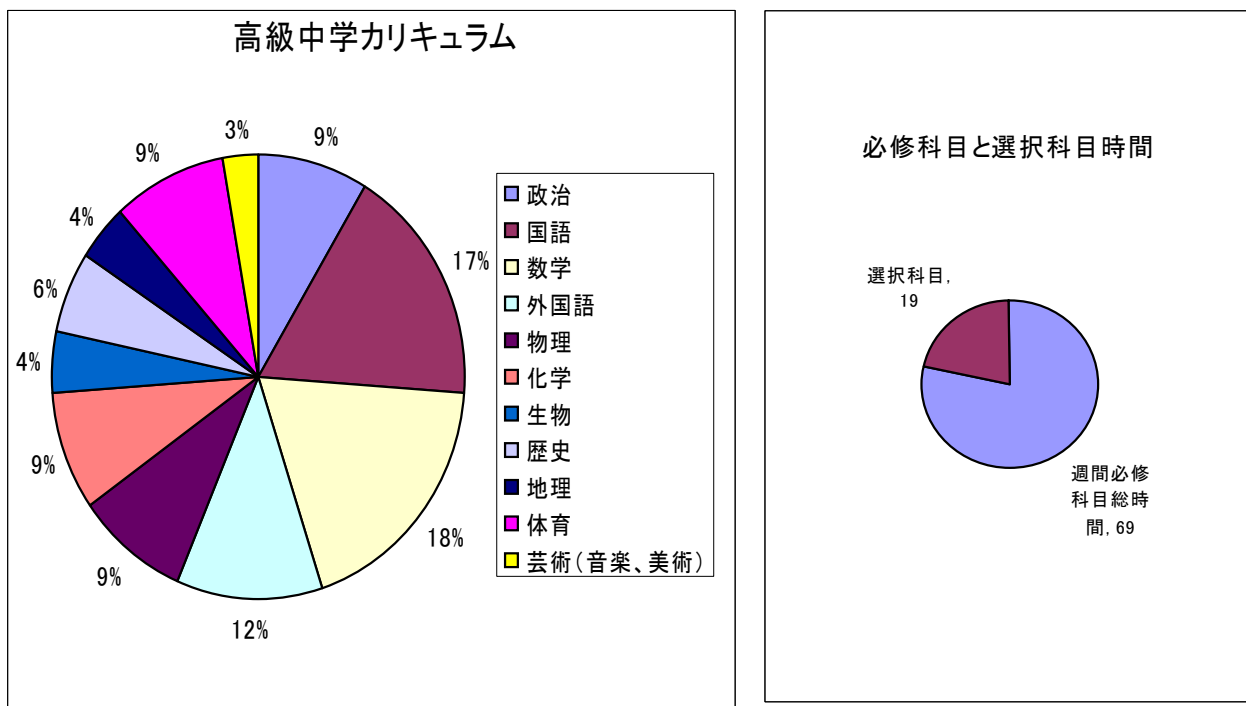


図4.5 高級中学校のカリキュラム

表4.3 初級中学校のカリキュラム(国家教育部資料)

	初級中学校				総時間数
	1年	2年	3年	合計	
政治	2	2	2	6	200
国語	4	5	5	14	534
数学	4	5	5	14	500
外国語	4/5	4	4	12	400
物理	3	2	3	8	164
化学	3/1		3	6	96
生物	3/0	2		2	153
歴史	3/1	2	2	6	200
地理	3/2	2		4	153
体育	2	2	2	6	200
音楽	1	1	1	3	100
美術	1	1	1	3	100
労働技術	2	2	2	6	200
週間必修科目総時間	30	30	30	90	3000
週間課外活動時間	3	3	3	9	300
地方調整課程	1	1	1	3	100
週間総時間	34	34	34	102	3400

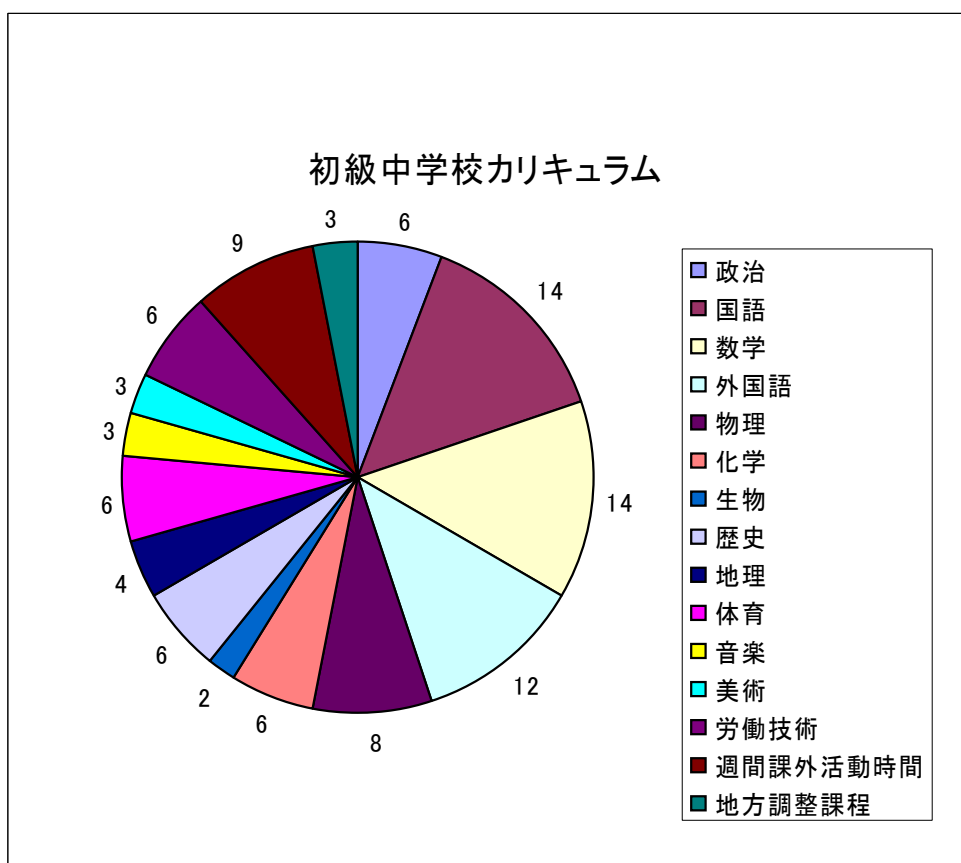


図4.6 初級中学校のカリキュラム

4.3.2 中国の情報教育（初級中学，中等専門学校，職業中学，高級中学）

2001年9月の国家基礎教育カリキュラム改革では、義務教育課程のカリキュラムが改訂され、2003年3月には高級中学のカリキュラムが改訂された。その中で、特に情報に関する内容を見ると、高級中学課程により「言語と文学」「数学」「人文社会」「科学」「技術」「芸術」「体育と健康」「総合実践活動」の8領域があり、この中の「科学」「技術」に注目したい。

教科「技術」の目的は、基本的技術リテラシーの育成にある。その意義は、「実践に立脚すること」

直接体験と全員参加による感情・態度・価値観と技術能力の発達を遂げる。

「高度に総合的なカリキュラムであること」

技術学習の活動は、既存の習得知識や技能の総合的な学習である。

「創造力の養成を重視する」

技術の応用と問題解決を通して、生徒の創造力を育てる重要なキャリアの道である。

「科学と人文を融合させること」

技術そのものの持っている芸術性・文化性、道徳と責任を通して生徒の心を動かす。

そして、技術はその性格上、「社会の適応性を高める」「創造力を育てる」「手と頭を使用して実践力を育てる」「コミュニケーション力を高める」「生涯学習を促進する」という価値を持っていると考えられている。

この「技術」学習は、分野として『情報技術』と『通用技術』を持っている。

『情報技術』は、必修科目として「情報技術基礎」、選択科目として「アルゴリズムとプログラム設計」「マルチメディア技術の応用」「ネットワーク技術の応用」「データベース管理の技術」「人工知能の初歩」がある。特に、情報リテラシーの育成ということで、情報の収集、加工、管理、表現、コミュニケーション、情報活動のプロセスと表現方法、あるいは情報モラルといった内容は、我が国の高校教科「情報」の内容をいち早く取り入れている。

一方『通用技術』は、「電子制御技術」「建築及び設計」「簡易ロボット製作」「家政と生活技術」「服装及

び設計」「自動車運転とメンテナンス」などがある。これら実習は、何れも設計のプロセス、模型と実物比較、製作後の評価（市販製品として価値があるかどうかなど）と問題点克服、などかなり本格的な、我が国の専門高校の内容以上のものを普通高校で教授していると考えられる。

a. ものづくり教育の様子

中国は、1966年から10年間の文化大革命後の1970年代末頃から国家政策を、経済建設を中心とした現代化を推し進め、教育でも国家発展の基礎となる国民全体の資質向上と専門人材の育成を目標としてきた。そのため、初級・中級の専門技術者の需要が高まり、1980年代より中等専門学校、技術労働学校、職業中学校などの職業技術教育の拡大が進められるようになった。

結果、1994年までは職業技術学校の在籍者比率が後期中等教育の50%から、2000年以降は60%以上に達している。これは、ドイツの企業訓練と学校での学習の二元形態（デュアルシステム）を導入することで検討が続けられている。

さて、「ものづくり」に対する考えは、現地にて「ものづくり」そのものの意味が理解されにくいことがわかった。我々は、技術教育・工業教育、あるいは工学教育（含：情報教育）における体験的教育について、我が国の教育にかなり不足していることを前提として、経験と体験に元づく学習を「ものづくり」と称している、この内容を含む教育は、学校教育を中心として地域活動においても、意図的・計画的に充実させる必要があると考えていた。

この全体的（包括的）な認識のもとに調査を始めたのであるが、中国においては、小学校段階よりこれらの教育は、例えば、「クラブ活動」「芸術活動」「労働技術」などによりすでに一般的に行われていた。

ただし、問題点も幾つかあった。例えば、生徒数が多いことと、それに比例した数の遅延児童・生徒をどのような方法で補助していくのか、一方、このような問題を持つ児童・生徒について教員の意識はどのようなものであるか等である。

以下、各学校の調査内容を挙げる。

b. 情報教育に関わる技術教育・体験的教育

中国の情報教育は、我が国情報教育が1985年からに対して、3年前の1982年に発足している。

最初、BASIC言語を大学の附属中学5校で行い、コンピュータの原理とプログラミング、そしてネットワークの活用などが付加され、その後2004年までに全国の小・中・高校に普及した。

情報教育の目標としては、次のようなことがあげられる。

- ・ 情報技術に対する興味・知識を養い、情報技術の基本知識と技能を理解・把握させ、情報技術の発展とその応用が人間の日常生活や科学・技術にもたらす影響を理解させる。
- ・ 学習を通して、情報を収集・伝達・処理・応用できる能力を身につけさせる。
- ・ 情報技術に関する文化・社会・倫理等を正しく認識・理解させ、責任感を持って、情報技術を利用できるようにする。
- ・ 正しい情報リテラシーを培い、情報技術を生涯学習・共同学習をサポートする手段として、情報社会における学習・仕事・生活に適応するために必要な基礎を築く。

の4つの目標が掲げられている。

特に、小学校段階において情報技術の基礎（ワープロやコンピュータリテラシー基礎）とコンピュータネットワークの簡単な利用法を学ばせた上で、中学校・高校と積み上げていく方法は、体系的な情報教育の指針となる学ぶべき方向である。そして、中学校（初級中学）ではコンピュータ関係の科目として1年間3時間（40分）の授業が国より決定されている。

次に、高校の『情報技術』では、必修科目として「情報技術基礎」を設けており、また、選択科目としては「アルゴリズムとプログラム設計」「マルチメディア技術の応用」「ネットワーク技術の応用」「データベース管理の技術」および「人工知能の初歩」を設けている。

その中でも、情報の収集、加工、管理、表現、コミュニケーション、情報活動のプロセスと表現方法、情報モラルという内容は、現在の我が国の高校教科「情報」の第1の内容である『情報活用能力』と『情報社会に参画する態度』の2つをいち早く取り入れていると言える。

具体的な科目としては、文学・コンピュータ・陶磁器・編み物を創造力の育成の手段として考えられ、これらを「労働技術」、活動授業（クラブ活動）の各週2時間、そして情報関係の実習が必修として設定されている。

第5章 韓国と中国の情報教育関係視察

5.1 韓国の教育視察

5.1.1 韓国の教育事情

韓国は、アジアにおける近代化を第一とした教育を推進している。それは、日本や中国を超えたより進んだ教育として例えば、情報教育は我が国より5年ほど早い1985年頃よりスタートした。この教育は、他国の長所を取り入れ、自国の短所は修正しつつ進められている。

2003年10月「21世紀の知識情報社会を主導していく知的能力と正しい人格及び創造性を持った有能な人材を育成する」ことを目的としてスタートした。

ソウル教育・セムルギョル（新しい波）運動の持続的推進と教育方法を改善するため、「個人の持つ特技と適正を積極的に啓発する」「グローバル時代に対応する意思疎通能力と情報通信技術の活用能力」の二つの基本方向があり、創意的・道徳的な人間の育成に全力を尽くすとして、特別市教育がスタートした。

その基本内容は、以下のようである。

- 1.家庭に連携された体験を中心とする人格形成教育の充実
体育的行事・文化的行事などの体験学習を通して家族と連携した人格形成を目指す。
- 2.夢が実現できる素質・適正啓発教育の展開
特別活動・体系的進路指導による学校生活と地域と連携した潜在能力の啓発を目指す。
- 3.持続的な授業・評価方法の革新
教師に対する積極的な研究・研修活動支援と授業－評価方法、教育方法の改善を目指す。
- 4.知的情報化能力の涵養
- 5.皆が共に参与する学校共同体の構築

また、教育方法改善のための支援行政の具現化として、「学校経営の自律性高揚」「教師の専門性伸張と福祉の向上」「教育与件改善の支援強化」「教育の支援拡大」「世界文化理解のための交際交流の拡大」「英語教育の活性化」「英才教育の強化」そして「科学技術教育の活性化」として『コンピュータ情報教育』が位置づけられている。情報関係の意味合いが日本と異なるものの、国の重点教育として考えられていることに違いないことが判る。

本節では、韓国における情報教育の一端を調査し、これらの問題についても現地にてディスカッションしたので報告する。

今回我々は、平成19年9月30日（日）～10月1日（月）、韓国清州市を訪問し、小学校1校、中学校1校、高等学校を2校訪問した。訪問先では、主に各学校の現状、特異点、授業の様子、施設・設備などを調査した。また、当該訪問先校からはその学校の持つ問題点をお聞きし、「情報教育」の意味、教師の在り方などをディスカッションし、互いの国の特徴と今後の展望などについてかなり時間を割いて話し合いをしたところもある。

これら各学校の紹介と、それぞれの特徴及び韓国でのこれらの学校の位置づけを考察し、我が国における情報教育の改革に繋がる視点を見出すべく検討することとした。

5.1.2 韓国・清州市での調査概要

本章は、第1節「韓国の学校教育制度」、第2節「各学校訪問調査内容」、第3章「韓国と我が国の情報教育の比較」、「おわりに」からなる。

隣国の一つである、韓国の教育事情の一端を知ることで、今後の日本の教育、特にその中でも重視されるべき情報教育に視点をあてながらまとめてみることにした。

韓国（清州市）での調査報告内容

－平成19年9,10月調査－

9月30日（日），10月1日（月）訪問校

1. 9:00～11:00 韓国教員大学附属月谷小学校
2. 11:00～13:00 韓国教員大学附属月谷中学校
3. 14:00～16:00 韓国教員大学附属月谷高等学校
4. 16:00～17:30 チョンド電子工業高等学校

●目的

日本・韓国の情報教育到達目標（必須用語の認知度調査など）の調査，生徒の実態調査，各国の到達目標との実態についての教師側への聞き取り調査を行い，比較検討したい。そこから，基本ベースとなる『共通目標』の情報教育カリキュラムを検討したい。

調査テーマ：中学・高校の情報教育（と技術教育）のカリキュラム実態調査
項目は，大きく3つです。

1. アンケートの依頼
2. 現場の先生方（中学・高校）への聞き取り調査
3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容（中学・高校の教科書希望）

●1. アンケートの依頼

- a. 各国独自の情報必須用語の調査依頼……その国の教科書必須用語を選定する作業がある
- b. 日本の情報必須用語を他の2国でも調査依頼……韓国語に翻訳し調査依頼
共通する情報の目標及び各国の考えと現実の達成度がみえてくるのでは？
例えば，我が国の情報教育の目標は『情報活用能力：情報リテラシー』，
要素は情報活用の実践力・情報の科学的理解・情報社会参画態度を設定。
韓国でも，それぞれの国での情報の目標がある。その目標設定の理由・理念を確認し，
目標に照らし合わせた必須用語の比較検討する意味があれば調査したいが？

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく4項目

- a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム
 - ①普通中学校の生徒と職業中学校の生徒の割合
また，普通科と職業科の教科内容（普通科目，実技科目，情報）はどうですか？
 - ②普通高等学校，職業高等学校，中等専門学校の各進学率はどうですか？
 - ③総合大学・職業大学・教職系や女子大学 …… それぞれの進学率は？
 - ④修士課程・博士課程 …… それぞれの進学率は？
- b. 各学校の重点課題，教育の動向
 - ・生徒数，工業・情報の教科名，カリキュラム上の位置，授業時数は？
 - ・内容や分野・領域は，特殊ですか一般的ですか？
 - ・指導方法の実際
クラス規模，施設・設備，インターンシップ制の有無，教員の指導特色，
生徒の学習活動特色，学習支援体制 はどうでしょうか？
- c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ
 - ・教育内容の基本事項，内容と段階，施設・設備は？
 - ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？

<参考>我が国の体系的情報教育の考え方

- ・1997年（平成9）年の体系的な情報教育とは
情報活用（ICT）の実践力、情報の科学的理解、情報社会に参画する態度として
現在、独立かつ必修の教科とし高校教科「情報」がスタート
- ・情報教育の3大提言
 1. 『原理・法則等の基礎・基本とコミュニケーション、意味のある教材研究』
 2. 『自分の能力を他者へ、より以上表現するアフォーダンス（メッセージ）』
 3. 『課題解決、体験学習、コミュニケーションによる学習内容の発表』
- ー共通の理解としてー
情報モラル教育（感謝・礼儀、小学校時代からの科学技術リテラシー教育）
国際化（海外の情報教育、e-learning と実習をベースにした教員研修）
コミュニケーション能力
- ・学習指導要領での「体系的な情報教育」とは
小学校～高等学校に設置の「総合的な学習の時間」、
中学校技術・家庭科分野の「情報とコンピュータ」、高等学校の教科「情報」
の流れの中で情報活用能力の育成を目標とした教育を『体系的な情報教育』という。
- ・コンピュータリテラシー教育はこれに含まれる。
- d. 工業、技術教育の特徴と学校教育での位置づけ
 - ・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態を調査希望
 - ・高校（普通、職業）、大学（専門、総合）の男女の構成、一般教科と専門教科の比率
 - ・教員の実技指導のレベルはどうですか？
 - ・一般的に生徒の実技能力、内容のレベルは？
 - ・検定や資格認定などの制度はありますか？
 - ・技術教育について教育方針を一言で言えばどのようになりますか？

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容、他

- ・これまでの政策・プラン、資料（教科書など）があれば頂きたい。
- ・国の要求に対する、本地域の教育内容の充実・普及度は？

訪問時の主な質問（事前依頼も含まれる）

◎フェイスシート

- ①見学先、聴取者氏名、役職
- ②学校教育制度とその特色
- ③見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目し、カリキュラム、授業時数、具体例等）
- ④指導方法、教室（数と様子：写真）、学習人数、教員数、試験（入学）等
- ⑤教育条件、環境
 - 施設・設備、予算（授業料）、外郭団体の参加状況、その他（クラブ活動、奉仕活動、etc.）
- ⑥生徒、教科名、カリキュラム上の位置（必須、選択）、授業時数、内容領域、特殊か一般的か
- ⑦指導方法の実際、学習支援など
 - 教員の指導特色・・・教材・教具活用、指導方法、研修、自己啓発、評価
 - 生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間、学習環境、保護者の職業、学習への意識
 - 学習支援体制・・・無償の補講、放課後の活動、クラブ活動、担任制

●具体的な確認事項

●アンケートの依頼

- a. 各国独自の情報必須用語の調査依頼・・・その国の教科書必須用語を選定する作業がある
- b. 日本の情報必須用語を他の2国でも調査依頼・・・韓国語に翻訳し調査依頼

共通する情報の目標及び各国の考えと現実の達成度がみえてくるのでは？

例えば、我が国の情報教育の目標は『情報活用能力：情報リテラシー』、

要素は情報活用の実践力・情報の科学的理解・情報社会参画態度が設定。

韓国でも、それぞれの国での情報の目標がある。その目標設定の理由・理念を確認し、目標に照らし合わせた必須用語の比較検討する意味があれば調査したいが？

- 訪問校の施設・設備はその学校独自か、あるいは一般的なものですか？

施設・設備の予算とその出所は？

教員は、素養として特殊知識や技能が必要ですか？

どのような資格試験でしょうか？ どのような体制で試験をするのでしょうか？

●情報教育全般についての質問

●各学校種の情報教育の内容と段階

- ①日本・韓国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入しているが、問題も多い。

- ・興味本位のインターネットやメールのみに終始

- ・小学生への情報教育の指導の方向性の悩み

- ・情報モラルの低下

- ・韓国でも”児童・生徒の従来の倫理面の低下がある”という情報を得ているが？

- ②それぞれの施設・設備は、その学校独自ですか、一般的ですか？

- ③指導できる教員率：活用できる教員率：とりあえず使用できる教員率は？

- ④補佐の有無、補充学習や応用的内容に伴う指導体制

- ⑤経済的な支援は

●その他

聞いてみたいこと：最近の動き、教育について

- ・情報教育についての調査

韓国

韓国の技術（自動車、テレビ、携帯、パソコン）は世界的にも優れている。

韓国の生徒の「夢は？」、

韓国は1975年頃から情報教育を進めている、その光と影は？

これらについて如何？

5.1.3 各学校の訪問調査内容

調査は、2008年9月30日（日）と10月1日（月）韓国清洲市内の小学校、中学校、高等学校各1校と工業高校を調査した。各校とも清洲市内の学校である。

内訳は、韓国教員大学付属の学校（小学校、中学校）、清洲市内の高校およびこの地域を学区に持つ工業高校であり、小学校、中学校・高等学校の名称はそれぞれ「韓国教員大学附属」となっている。

韓国への訪問者は本村猛能（研究代表者：川村学園女子大学）、森山潤（共同研究者：兵庫教育大学）、角和博（共同研究者：佐賀大学）と、工藤雄司（研究協力者：筑波大学附属坂戸高等学校）、洪京和（研究協力者：流通経済大学）の5名である。

調査の目的は、『韓国の小学校・中学校・高等学校の情報教育について、「教育法、カリキュラム、重点課題、技術や工業との関係」に視点を当てて、その状況を視察すること。あわせて、清洲市内の学校教育制度（特徴と問題点）、各学校の課題と今後の動向、および情報教育とものづくりの特徴について調査する』ことである。

訪問調査する学校については、①情報教育に着目したカリキュラムや具体例等、②指導方法、教室の様子、学習人数、教員数、試験（入学）、③生徒、教科名、カリキュラム上の位置（必須、選択）や授業時数と指導内容、教員の指導特色・評価、に着目した。

以下、訪問に当たっての調査概要である。

調査テーマ：中学・高校の情報教育（と技術教育）のカリキュラム実態調査
項目は、大きく3つです。

1. アンケートの依頼
2. 現場の先生方（中学・高校）への聞き取り調査
3. 韓国（清州市）が計画している情報教育カリキュラム内容

●1. アンケートの依頼

日本の情報教育にて指導する際に、必須項目としている情報用語の調査依頼。
韓国国の情報教育の目標とカリキュラムの比較検討。

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく4項目

- a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム
- b. 各学校の重点課題，教育の動向
- c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ
- d. 工業，技術教育の特徴と学校教育での位置づけ

○清州市の教員研修方法

→教育の再教育として4つの段階がある。

1. 新規採用教員（1年間）
2. 情報教育の優秀な先生の教育
3. プロフェッショナルレベル
4. レベルに応じた再教育（これは現日本の再教育）

まず、研修内容は、教育方法，教育心理，そして情報に関する教育としては、情報スキル訓練，コンピュータ技能，モラル・倫理等である。

次に、再教育のパターンであるが、

1つ目に教員に対しては、最初の1年間は我が国同様に新規採用教員研修がある。

2つ目として特に優秀な教員へと教育する方法である。

3つ目として、特に指導力に優秀な教員は、プロフェッショナルレベルである。

これらの方法は、情報教育の教員に対しても同様である。

一方、4つ目としてそれ以外の教員に対してもレベルに応じた再教育をとっている。

●3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容，他

- ・これまでの政策・プラン，資料（教科書など）
- ・韓国教員大学の売店にて必要な教科書，指導書を購入する。

●今後は，韓国教員大学・金教授を介して，各学校へアンケート調査を行うことで了解。

- ・金先生より清洲およびソウル市内にて中学校，高等学校，工業高校でアンケート調査を実施して頂いた。そのデータは，中学，高校共に100以上，工業高校も独自に100以上のアンケート調査の回収であった。

具体的には，分析結果の節で述べる。



写真5. 1 訪問団（金先生の研究室にて）



写真5. 2 韓国教員大学前

a. 附属韓国教員大学附属・月谷初等学校

調査日時：2008年10月1日(月) 10:00～11:00

訪問対象小学校学年：小学校1～6年生

主な授業科目：1年生（国語，塗り絵と折り紙），2年生（工作，塗り絵），
3年生（算 数），4年生（韓国建国），
5年生（情報，パソコン室），6年生（情報，パソコン室）

写真16，17は小学校2年生と4年生の授業風景である。

どの学年の授業も，液晶テレビにて韓国の成立の歴史をドラマ形式で放送している。
我が国の建国の神話に相当するものである。



写真5. 3 韓国教員大学附属小学校(2年)



写真5. 4 韓国教員大学附属小学校(4年)

①聴取者氏名，役職

校長：洪鍾得先生，情報教員，他2名（教務関係・生徒指導関係教員）

②学校教育制度とその特色

本校は1984年の設立で，附属の小学校である。

・パソコンの使用比率は，常時2人に1台の割合である。

・情報関係では、標準的なレベルの学校であるが、教員の質はレベルの上位である。

③見学内容 (学校種：情報教育・技術教育に着目する)

- ・情報及びコンピュータ関係実習の授業見学
- ・技術関係の授業見学
- ・日本語の授業見学

④指導方法, 教室 (数と様子：写真), 学習人数, 教員数, 試験 (入学) 等

- ・英語に力を入れているが、日本語の授業もあり、選択教科として位置づけられている。

⑤教育条件, 環境

施設・設備, 予算 (授業料), 外郭団体の参加状況, その他 (クラブ活動, 奉仕活動, etc.)

- ・教室は広く, 全ての教室にパソコンとプレゼンテーション用の大型モニターが設置。
- ・学校ではパソコン室に2つの部屋に各37台設置されており, 買い取り方式である。

⑥生徒, 教科名, カリキュラム上の位置 (必須, 選択), 授業時数, 内容領域, 特殊か一般的か

- ・各小学校人数増加のため, 1クラス25人。

⑦指導方法の実際, 学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用, 指導方法, 研修, 自己啓発, 評価

教科書と副教材及び自作教材を駆使し熱心に指導している。

教科書は5年生より配布される。自作教材は, サイバーセンターとネットワーク化されているため, そのネットを通して学校と自宅の両方で作成する。

生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間, 学習環境, 保護者の職業, 学習への意識

清洲の住民であれば, 定員まで入学できる。

学習支援体制・・・無償の補講, 放課後の活動, クラブ活動, 担任制

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく4項目

a. 学校教育制度 (特徴と問題点) とカリキュラム

小学校, 中学校, 高等学校との連携を持ち一定レベルに達すれば進学可能。

b. 各学校の重点課題, 教育の動向

- ・内容や分野・領域は, 特殊ですか一般的ですか?

→内容は清洲市の定めたカリキュラムで, 一般的 (標準的) なものである。

- ・指導方法の実際

クラス規模, 施設・設備, インターンシップ制の有無, 教員の指導特色,

生徒の学習活動特色としては, 非常に熱心な授業態度であり, 学習支援体制はコンピュータの資格を持つ教員が常駐しており, 万全である。

また, 教員の全てが例えば自作ソフトはFlashで作成できる。

著作権は, 教育委員会であり, 教員には教材開発費を支払っている。

教材センターアドレス：www://obedonee.or.kr/cbedanet.or.kr

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ (もし設けられていれば)

- ・教育内容の基本事項, 内容と段階, 施設・設備は? → 施設・設備は標準であり, 教育内容も一般的。

- ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は? → 情報モラルを持った児童の育成。

d. 工業, 技術教育の特徴と学校教育での位置づけ (もし設けられていれば)

- ・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望

- ・高校 (普通, 職業), 大学 (専門, 総合) の男女の構成, 一般教科と専門教科の比率

- ・教員の実技指導のレベルはどうですか? → 教員の実技レベルは, 資格を持ちかなり高い

- ・一般的に生徒の実技能力, 内容のレベルは? → 小学校5, 6年生で既に我が国の中学生レベル

- ・検定や資格認定などの制度はありますか? → ある

●3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容, 他

- ・これまでの政策・プラン，資料（教科書など）があれば頂きたい。→ 受け取る
- ・国の要求に対する，本地域の教育内容の充実・普及度は？ → 清洲市教育委員会での教科書使用

●訪問校の施設・設備はその学校独自か，あるいは一般的なものですか？

- 施設・設備の予算とその出所は？ → 清洲市教育委員会
- 教員は，素養として特殊知識や技能が必要ですか？ → 優秀な教職免許が必要
- どのような資格試験でしょうか？ どのような体制で試験をするのでしょうか？

●情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

- ①日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要
- 情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入しているが，問題も多い。

b. 附属韓国教員大学附属美胡中学校

調査日時：2008年10月1日(月) 11:00～12:00

訪問対象中学校学年：中学校1～3年生 1050名

主な授業科目：1年生（英語，プレゼンと黒板使用），
2年生（理科，プレゼンと実験），
3年生（数学，プレゼンと黒板使用），

写真18，19は中学校2年生と3年生の授業風景である。

どの学年の授業も，プレゼンテーションを活用し，実験や板書を工夫して授業を行っている。



写真5. 5 韓国教員大学附属中学校(英語)



写真5. 6 韓国教員大学附属中学校(理科)

①聴取者氏名，役職

校長：金(KIM IH-SU)先生，情報教員，英語教員2名（教務関係・コンピュータ関係教員）

②学校教育制度とその特色

本校は1984年の設立で，附属の中学校である。

- ・パソコンの使用比率は，常時2人に1台の割合である。
- ・情報関係では，標準的なレベルの学校であるが，教員の質はレベルの上位である。

③見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目する）

- ・情報及びコンピュータ関係実習の授業見学
- ・技術関係の授業見学
- ・日本語の授業見学

④指導方法，教室（数と様子：写真），学習人数，教員数，試験（入学）等

- ・英語に力を入れているが，日本語の授業もあり，選択教科として位置づけられている。

⑤教育条件，環境

施設・設備，予算（授業料），外郭団体の参加状況，その他（クラブ活動，奉仕活動，etc.）

- ・教室は広く，全ての教室にパソコンとプレゼンテーション用の大型モニターが設置。
- ・学校ではパソコン室に2つの部屋に各42台設置されており，買い取り方式である。

⑥生徒，教科名，カリキュラム上の位置（必須，選択），授業時数，内容領域，特殊か一般的か

- ・各中学校人数増加のため，1クラス35～40人。

⑦指導方法の実際，学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用，指導方法，研修，自己啓発，評価

教科書と副教材及び自作教材を駆使し熱心に指導している。

教科書は5年生より配布される。自作教材は，サイバーセンターとネットワーク化されているため，そのネットを通して学校と自宅の両方で作成する。

生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間，学習環境，保護者の職業，学習への意識

清洲の住民であれば，定員まで入学できる。

学習支援体制・・・無償の補講，放課後の活動，クラブ活動，担任制

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく4項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

小学校，中学校，高等学校との連携を持ち一定レベルに達すれば進学可能。

b. 各学校の重点課題，教育の動向

- ・内容や分野・領域は，特殊ですか一般的ですか？

→内容は清洲市の定めたカリキュラムで，一般的（標準的）なものである。

- ・指導方法の実際

クラス規模，施設・設備，インターンシップ制の有無，教員の指導特色，

生徒の学習活動特色としては，非常に熱心な授業態度であり，学習支援体制はコンピュータの資格を持つ教員が常駐しており，万全である。

また，教員の全てが例えば自作ソフトはFlashで作成できる。

著作権は，教育委員会であり，教員には教材開発費を支払っている。

教材センターアドレス：www//obedonee.or.kr/cbedanet.or.kr

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・教育内容の基本事項，内容と段階，施設・設備は？ → 施設・設備は標準であり，教育内容も一般的。

- ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？ → 情報モラルを持った生徒の育成。

d. 工業，技術教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望

- ・高校（普通，職業），大学（専門，総合）の男女の構成，一般教科と専門教科の比率

- ・教員の実技指導のレベルはどうですか？ → 教員の実技レベルは，資格を持ちかなり高い

- ・一般的に生徒の実技能力，内容のレベルは？ → 中学校3年生で既に我が国の高校3年生レベル

- ・検定や資格認定などの制度はありますか？ → ある

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容、他

- ・これまでの政策・プラン，資料（教科書など）があれば頂きたい。→ 受け取る
- ・国の要求に対する，本地域の教育内容の充実・普及度は？ → 清洲市教育委員会での教科書使用

● 訪問校の施設・設備はその学校独自か，あるいは一般的なものですか？

- 施設・設備の予算とその出所は？ → 清洲市教育委員会
- 教員は，素養として特殊知識や技能が必要ですか？ → 優秀な教職免許が必要
- どのような資格試験でしょうか？ どのような体制で試験をするのでしょうか？

● 情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

① 日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入し中学校でも指導しているが，最近ではモラルや倫理，あるいは退屈な生徒は非行に走るといった問題も多い。

c. 附属韓国教員大学附属高等学校

調査日時：2008年10月1日(月) 13:30～15:00

訪問対象高等学校学年：高校1～3年生 564名

主な授業科目：1年生（数学，プレゼンと黒板使用），
2年生（情報，プレゼンと共同学習による実習），
3年生（大学受験対策，プレゼンと黒板使用），

写真20～23は高等学校1年生と2年生の授業風景，3年生の受験対策の様子である。

どの学年の授業も，プレゼンテーションを活用し，実験や板書を工夫して授業を行っている。



写真5. 7 韓国教員大学附属高等学校(数学)



写真5. 8 韓国教員大学附属高等学校(受験)



写真 5. 9 韓国教員大学附属高等学校(情報)



写真 5. 10 韓国教員大学附属高等学校(情報)

①聴取者氏名, 役職

校長：金(KIM NAN-HEE)先生, 情報教員, 教務関係教員 4 名
(教務関係・コンピュータ関係教員)

②学校教育制度とその特色

本校は 1984 年の設立で, 附属の高等学校である。

- ・パソコンの使用比率は, 常時 2 人に 1 台の割合である。
- ・情報関係では, 標準的なレベルの学校であるが, 教員の質はレベルの上位である。

③見学内容 (学校種: 情報教育・技術教育に着目する)

- ・情報及びコンピュータ関係実習の授業見学
- ・技術関係の授業見学
- ・日本語の授業見学

④指導方法, 教室 (数と様子: 写真), 学習人数, 教員数, 試験 (入学) 等

- ・受験に対して指導強化を行っている。

⑤教育条件, 環境

施設・設備, 予算 (授業料), 外郭団体の参加状況, その他 (クラブ活動, 奉仕活動, etc.)

- ・教室は広く, 全ての教室にパソコンとプレゼンテーション用の大型モニターが設置。
- ・学校ではパソコン室に 2 つの部屋に各 42 台設置されており, 買い取り方式である。

⑥生徒, 教科名, カリキュラム上の位置 (必須, 選択), 授業時数, 内容領域, 特殊か一般的か

- ・各小学校人数増加のため, 1 クラス 40 人。

⑦指導方法の実際, 学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用, 指導方法, 研修, 自己啓発, 評価

教科書と副教材及び自作教材を駆使し熱心に指導している。

教科書は 5 年生より配布される。自作教材は, サイバーセンターとネットワーク化されているため, そのネットを通して学校と自宅の両方で作成する。

生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間, 学習環境, 保護者の職業, 学習への意識

清洲の住民であれば, 定員まで入学できる。

学習支援体制・・・無償の補講, 放課後の活動, クラブ活動, 担任制

● 2. 現場の先生方への聞き取り事前調査: 内容は大きく 4 項目

a. 学校教育制度 (特徴と問題点) とカリキュラム

現在カリキュラム改訂中。2010 年から第 7 次改訂がスタートする。

1～6 次は, 過去 10 年間で行っている。つまり, 2 年弱で次々と改訂を行っている。

b. 各学校の重点課題, 教育の動向

- ・内容や分野・領域は, 特殊ですか一般的ですか?
→内容は清洲市の定めたカリキュラムで, 一般的(標準的)なものである。
- ・指導方法の実際
クラス規模, 施設・設備, インターンシップ制の有無, 教員の指導特色,
生徒の学習活動特色としては, 非常に熱心な授業態度であり, 学習支援体制はコンピュータの資格を持つ
教員が常駐しており, 万全である。
また, 教員の全てが例えば自作ソフトは小, 中学校教員同様にF l a s hで作成できる。
著作権は, 教育委員会であり, 教員には教材開発費を支払っている。
教材センターアドレス: www/obedonee.or.kr/cbedanet.or.kr

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ (もし設けられていれば)

- ・教育内容の基本事項, 内容と段階, 施設・設備は? → 施設・設備は標準であり, 教育内容も一般的。
- ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は? → 情報モラルを持った生徒の育成。

d. 工業, 技術教育の特徴と学校教育での位置づけ (もし設けられていれば)

- ・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望
- ・高校(普通, 職業), 大学(専門, 総合)の男女の構成, 一般教科と専門教科の比率
- ・教員の実技指導のレベルはどうですか? → 教員の実技レベルは, 資格を持ちかなり高い
- ・一般的に生徒の実技能力, 内容のレベルは? → 中学校3年生で既に我が国の高校3年生レベル
- ・検定や資格認定などの制度はありますか? → ある

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容, 他

- ・これまでの政策・プラン, 資料(教科書など)があれば頂きたい。→ 受け取る
- ・国の要求に対する, 本地域の教育内容の充実・普及度は? → 清洲市教育委員会での教科書使用

● 訪問校の施設・設備はその学校独自か, あるいは一般的なものですか?

- 施設・設備の予算とその出所は? → 清洲市教育委員会
- 教員は, 素養として特殊知識や技能が必要ですか? → 優秀な教職免許が必要
- どのような資格試験でしょうか? どのような体制で試験をするのでしょうか?

● 情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

① 日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

- ・授業は, 2時間続き。実習はエクセルによる帳票作成, グラフ化, マクロ計算。
- ・情報教育とコンピュータ教育を小学校5, 6年次より導入し中学校でも指導, 高校では選択科目として指導しているが, ほとんどの生徒が履修している。そのため, 最近には特にモラルや倫理, プライバシー, ポルノ防止のための指導が必要であり, 問題も多い。

d. 工業高等学校 (チョンド電子高等学校)

調査日時：2008年10月1日(月) 16:00～17:00

訪問対象高等学校学年：高校1～3年生 364名

主な授業科目：放課後のため授業は見学せず



写真 5. 11 制御装置



写真 5. 12 制御装置



写真 5. 13 コンピュータ室



写真 5. 14 制御実習室

①聴取者氏名, 役職

校長：金(KIM)先生, 情報教員, 教務関係教員2名

②学校教育制度とその特色

・パソコンの使用比率は, 常時1人に1台の割合である。

③見学内容 (学校種：情報教育・技術教育に着目する)

・情報及びコンピュータ関係の教室見学

④指導方法, 教室 (数と様子：写真), 学習人数, 教員数, 試験 (入学) 等

・就職に関する指導を行っている。

⑤教育条件, 環境

施設・設備, 予算 (授業料), 外郭団体の参加状況, その他 (クラブ活動, 奉仕活動, etc.)

・学校ではパソコン室 (4つの部屋) に各40台設置され, デジタル方式である。

⑥生徒, 教科名, カリキュラム上の位置 (必須, 選択), 授業時数, 内容領域, 特殊か一般的か

・人数増加のため, 1クラス40人。

⑦指導方法の実際、学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用，指導方法，研修，自己啓発，評価
教科書と副教材及び自作教材を駆使し熱心に指導している。
生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間，学習環境，保護者の職業，学習への意識
清洲の住民であれば，定員まで入学できる。

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく4項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

現在カリキュラム改訂中。

b. 各学校の重点課題，教育の動向

- ・内容や分野・領域は，特殊ですか一般的ですか？
→内容は清洲市の定めたカリキュラムで，一般的（標準的）なものである。
- ・指導方法の実際
生徒の学習活動特色としては，非常に熱心な授業態度であり，学習支援体制はコンピュータの資格を持つ教員が常駐しており，万全である。

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・教育内容の基本事項，内容と段階，施設・設備は？ → 施設・設備は標準であり，教育内容も一般的。

d. 工業，技術教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望
- ・高校（普通，職業），大学（専門，総合）の男女の構成，一般教科と専門教科の比率
- ・教員の実技指導のレベルはどうですか？ → 教員の実技レベルは，資格を持ちかなり高い
- ・検定や資格認定などの制度はありますか？ → ある

●3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容，他

- ・これまでの政策・プラン，資料（教科書など）があれば頂きたい。 → 受け取る
- ・国の要求に対する，本地域の教育内容の充実・普及度は？ → 清洲市教育委員会での教科書使用

●訪問校の施設・設備はその学校独自か，あるいは一般的なものですか？

施設・設備の予算とその出所は？ → 清洲市教育委員会

教員は，素養として特殊知識や技能が必要ですか？ → 優秀な教職免許が必要

●情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

①日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

- ・授業は，2時間続き。実習はエクセルによる帳票作成，グラフ化，マクロ計算。
- ・コンピュータ教育を導入し指導している。最近は特にモラルや倫理，プライバシー，ポルノ防止のための指導が必要であり，問題も多い。

5. 2 中国の教育視察

5.21 中国の教育事情

中華人民共和国（以後中国と呼ぶ）は2008年8月に北京で夏のオリンピックが開催された。

その後、2010年の上海万国博覧会、北京-上海高速鉄道など100件近くの国家プロジェクトが計画されている。その急速な発展振りはわが国の「所得倍増計画時代」の東海道新幹線・東京オリンピック・大阪万国博覧会を髣髴とさせてくれた。

中国は、22省、5つの自治区、3つの直轄地からなる中央集権国家である。

しかし、広大な国土と日本の11倍強の人口を有するため、中央政府は全国一斉に政治・経済始め教育行政を統一しているが、実際には各地区の経済や社会、文化などある程度の融通性と弾力性を持たせている。

特に、教育面では、各地区・各学校により様々な工夫と実践を行い、私学では、学校自体の存続・維持や運営にも関わるため、かなり創意・工夫がなされている。

例えば、2003年3月には普通高校において、教科「技術」が設けられ、国の技術大国を制度上も作ろうとする姿勢が見える。しかも今回の訪問では、生活と経済発展のためには教育とりわけ情報教育と技術教育を重視していることを実感させるものであった。

故鄧小平氏の「コンピュータ教育は子どもから着手せよ」という号令で、初等中等教育段階における現代情報技術教育の推進を重視し、全国的に高級中学・初級中学・小学校で「情報技術」を必修課程として各地方の状況にあわせて段階的に導入している。

この2つの教育政策が現場に浸透している状況を、適切かつ正確に報告することが、わが国の情報教育のカリキュラムを検討する上で役立つと考える。

今回我々は、平成19年9月27日（木）～29日（土）、中国大連市を訪問し、高級中学校を2校、職業中学校を1校訪問した。訪問先では、主に各学校の現状、特異点、授業の様子、施設・設備などを調査した。また、当該訪問先校からはその学校の持つ問題点をお聞きし、「情報教育」の意味、教師の在り方などをディスカッションし、互いの国の特徴と今後の展望などについてかなり時間を割いて話し合いをしたところもある。

これら各学校の紹介と、それぞれの特徴及び中国でのこれらの学校の位置づけを考察し、我が国における情報教育の改革に繋がる視点を見出すべく検討することとした。

隣国の一つである、中国の教育事情の一端を知ること、今後の日本の教育、特にその中でも重視されるべき情報教育に視点をあてながらまとめてみることにした。

5.2.2 中国・大連での調査概要

以下に、調査に当たり検討し持参した資料をまとめる。

— 目 的 —

日本・中国の情報教育到達目標（必須用語の認知度調査など）の調査、生徒の実態調査、各国の到達目標とその実態についての教師側への聞き取り調査を行い、比較検討したい。

そこから、基本ベースとなる『共通目標』の情報教育カリキュラムを検討したい。

調査テーマ：中学・高校の情報教育（と技術教育）のカリキュラム実態調査

項目は、大きく3つです。

1. 可能ならアンケートの依頼
2. 現場の先生方（中学・高校）への聞き取り調査
3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容（中学・高校の教科書希望）

- 1. アンケートの依頼（可能なら、現地でも説明）
日本の情報必須用語を他の2国でも調査依頼・・・中国語に翻訳し調査依頼
共通する情報の目標及び各国の考えと現実の達成度がみえてくるのでは？
例えば、我が国の情報教育の目標は『情報活用能力：情報リテラシー』、
要素は情報活用の実践力・情報の科学的理解・情報社会参画態度が設定。
中国でも、それぞれの国での情報の目標がある。その目標設定の理由・理念を確認し、
目標に照らし合わせた必須用語の比較検討する意味があれば調査したいが？

● 2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく 4 項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

①普通中学校の生徒と職業中学校の生徒の割合

また、普通科と職業科の教科内容（普通科目，実技科目，情報）はどうですか？

②普通高等学校，職業高等学校，中等専門学校の各進学率はどうですか？

③総合大学・職業大学・短期高等職業・高等専門学校・・・それぞれの進学率は？

④修士課程・博士課程・・・それぞれの進学率は？

b. 各学校の重点課題，教育の動向

・生徒数，工業・情報の教科名，カリキュラム上の位置，授業時数は？

・内容や分野・領域は，特殊ですか一般的ですか？

もし，特殊でしたらどのようなところでしょうか？

・指導方法の実際

クラス規模，施設・設備，インターンシップ制の有無，教員の指導特色，

生徒の学習活動特色，学習支援体制はどうでしょうか？

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

・教育内容の基本事項，内容と段階，施設・設備は？

・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？

<参 考> 我が国の体系的情報教育の考え方

・1997年（平成9）年の体系的な情報教育とは

情報活用（ICT）の実践力，情報の科学的理解，情報社会に参画する態度として

現在，独立かつ必修の教科とし高校教科「情報」がスタート

・情報教育の3大提言

1. 『原理・法則等の基礎・基本とコミュニケーション，意味のある教材研究』

2. 『自分の能力を他者へ，より以上表現するアフォーダンス（メッセージ）』

3. 『課題解決，体験学習，コミュニケーションによる学習内容の発表』

ー共通の理解としてー

情報モラル教育（感謝・礼儀，小学校時代からの科学技術リテラシー教育）

国際化（海外の情報教育，e-learning と実習をベースにした教員研修）

コミュニケーション能力

・学習指導要領での「体系的な情報教育」とは

小学校～高等学校に設置の「総合的な学習の時間」，

中学校技術・家庭科分野の「情報とコンピュータ」，高等学校の教科「情報」

の流れの中で情報活用能力の育成を目標とした教育を『体系的な情報教育』という。

・コンピュータリテラシー教育はこれに含まれる。

d. 工業，技術教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望

・高校（普通，職業），大学（専門，総合）の男女の構成，一般教科と専門教科の比率

・教員の実技指導のレベルはどうですか？

・一般的に生徒の実技能力，内容のレベルは？

・検定や資格認定などの制度はありますか？

・技術教育について教育方針を一言で言えばどのようになりますか？

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容，他

・これまでの政策・プラン，資料（教科書など）があれば頂きたい。

・国の要求に対する，本地域の教育内容の充実・普及度は？

訪問時の主な質問（事前依頼も含まれる）

◎フェイスシート

①見学先，聴取者氏名，役職

②学校教育制度とその特色

③見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目し，カリキュラム，授業時数，具体例等）

④指導方法，教室（数と様子：写真），学習人数，教員数，試験（入学）等

⑤教育条件，環境

- 施設・設備、予算（授業料）、外郭団体の参加状況、その他（クラブ活動、奉仕活動、etc.）
- ⑥生徒、教科名、カリキュラム上の位置（必須、選択）、授業時数、内容領域、特殊か一般的か
- ⑦指導方法の実際、学習支援など
- 教員の指導特色・・・教材・教具活用、指導方法、研修、自己啓発、評価
- 生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間、学習環境、保護者の職業、学習への意識
- 学習支援体制・・・無償の補講、放課後の活動、クラブ活動、担任制

●具体的な確認事項

●アンケートの依頼（可能なら、現地でも説明）

- 日本の情報必須用語を他の2国でも調査依頼・・・中国語に翻訳し調査依頼
 共通する情報の目標及び各国の考えと現実の達成度がみえてくるのでは？
 例えば、我が国の情報教育の目標は『情報活用能力：情報リテラシー』
 要素は情報活用の実践力・情報の科学的理解・情報社会参画態度が設定。
 中国でも、それぞれの国での情報の目標がある。その目標設定の理由・理念を確認し、
 目標に照らし合わせた必須用語の比較検討する意味があれば調査したいが？

●訪問校の施設・設備はその学校独自か、あるいは一般的なものですか？

- 施設・設備の予算とその出所は？
 教員は、素養として特殊知識や技能が必要ですか？
 どのような資格試験でしょうか？ どのような体制で試験をするのでしょうか？

●情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

- ①日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要
 情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入しているが、問題も多い。
 ・興味本位のインターネットやメールのみに終始
 ・小学生への情報教育の指導の方向性の悩み
 ・情報モラルの低下
 ・中国でも”児童・生徒の従来の倫理面の低下がある”という情報を得ているが？
- ②それぞれの施設・設備は、その学校独自ですか、一般的ですか？
- ③指導できる教員率：活用できる教員率：とりあえず使用できる教員率＝ ： ：
- ④補佐の有無、補充学習や応用的内容に伴う指導体制
- ⑤経済的な支援は

●その他

聞いてみたいこと：最近の動き、教育について

- ・情報教育についての調査
 IT関連会社は、北京（創造性）・広州・上海が有名だが社員年齢層も20～30代。
 中国では個人能力の高さを生かしているという。
 Made in America ではなく Made in China でありたい。
 中国の生徒の「夢は？」、「親兄弟に幸せな生活をさせたい」という。
 大連は、日本からのアウトソーシングが多い。
 これらについて、如何？

5.2.3 各学校の訪問調査内容

(1)平成 19 年 9 月訪問調査の内容

中国（大連市）での調査報告内容

—平成 19 年 9 月調査—

9 月 28 日（金）訪問校

1. 9:00～11:00 工業高校：職業中学校（甘井子社区学院）
2. 11:00～13:00 中学校：初級中学校（大連市弘文学校）
3. 14:00～16:00 高等学校：高級中学校（大連市第八中学校）

●目 的

児童・生徒の実態調査と、教師側への聞き取り調査を行い、我が国の情報教育と比較検討する。

調査テーマ：中学・高校の情報教育（と技術教育）のカリキュラム実態調査

項目は、大きく 3 つです。

1. アンケートの依頼
2. 現場の先生方（中学・高校）への聞き取り調査
3. 中国（大連市）が計画している情報教育カリキュラム内容

●1. アンケートの依頼

日本の情報教育にて指導する際に、必須項目としている情報用語の調査依頼。
中国の情報教育の目標とカリキュラムの比較検討。

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく 4 項目

- a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム
- b. 各学校の重点課題，教育の動向
- c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ
- d. 工業，技術教育の特徴と学校教育での位置づけ

○大連市の教員研修方法

→教育の再教育として 4 つの段階がある。

1. 新規採用教員（1 年間）
 2. 情報教育の優秀な先生の教育
 3. プロフェッショナルレベル
 4. レベルに応じた再教育（これは現日本の再教育）
- 研修内容は、教育方法，教育心理，情報スキル訓練，コンピュータ技能，モラル・倫理

●3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容，他

・これまでの政策・プラン，資料（教科書など）

- 今後は、大連交通大学・温愛玲准教授を介して、教育委員長・楊先生，教育大学・李先生へ、アンケートの依頼や来年度の双方の訪問について連絡を取り合うことで了解。



写真 5. 15 訪問校での歓迎の様子



写真 5. 16 同行された大連交通大学と訪問団

a. 職業中学校（甘井子社区学院）

本職業中学校は中国・大連訪問の最初の学校でもあり、情報教育の内容についての討議の前に、訪問することにより親睦を深め、今後の情報教育の調査をスムーズに進めていくことを第一に考えた。したがって、専門高校を訪問しながら、同行して頂いた教育委員会の楊先生と、情報教育教員研修室長の李先生のお話（教員研修）と施設の見学を同時進行で行っている。そのため、カリキュラムに関する質疑がやや少なくなった。

● 1. アンケートの依頼（可能なら、現地でも説明）

日本の情報必須用語を他の2国でも調査依頼・・・中国語に翻訳し調査依頼
→調査依頼について了解を得られた。来年20年度調査にあたる予定。

◎ 基礎調査項目

① 聴取者氏名、役職

→校長、教務主任、情報担当教育（男性1名）
名刺は頂いていない

② 学校教育制度とその特色

→職業高校として情報・電子・機械専攻を中心に授業が展開されている。
孔子の教えが1階廊下を上がったところに掲示されている。
北京大学との連携教育を行っている。

③ 見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目する）

→専門高校（職業高校）、情報及び技術・工業関係の施設・設備、学習状況（講義及び実習）



写真 5. 17 学校正門



写真 5. 18 中・高・大学連携の表示

④ 指導方法、教室（数と様子：写真）、学習人数、教員数、試験（入学）等

→1クラス35名前後、職業高校であるが、教員は女性が多い。
その理由として、最近の国家レベルでの教育向上があり、そのため教員に対する待遇改善がある。この国家的な応援もあるが、「公務員は職が安定している」という生活の安定要素がある一方で、「教育にやりがいがある」という教育者本来の理由もあげられる。

⑤ 教育条件、環境

施設・設備、予算（授業料）、外郭団体の参加状況、その他（クラブ活動、奉仕活動、etc.）

→施設・設備は国の定める基準とほぼ同一のものである。

教員の資格は、例えば情報（コンピュータ教育）教員は、情報の免許とパソコンの教育（コンピュータリテラシー教育）の資格の両方が必要である。



写真5. 19 コンピュータ実習の様子



写真5. 20 女性教員による指導の様子

- ⑥生徒、教科名、カリキュラム上の位置（必須、選択）、授業時数、内容領域、特殊か一般的か
 →生徒は明朗・快活、礼儀正しい。校庭では、体育活動として太極拳を行っている。
 情報（コンピュータリテラシー関係）の授業週3回。
 カリキュラムは職業高校としては一般的である。

⑦指導方法の実際、学習支援など

- 教員の指導特色・・・教材・教具はかなり大がかりな物を活用、指導方法、研修、評価は毎年行う
 生徒の学習活動特色・・・生徒の家庭学習時間は2～3時間、学習環境は整っている、
 保護者の職業は中産階級が多く、親への孝行の考えもあり生徒の学習は意欲高い
 学習支援体制・・・放課後の活動はある、クラブ活動は活発である、担任制である。

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく3項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

- 職業高校ということで、進路に対する目標もしっかりとしている。
 特に問題なし。

b. 各学校の重点課題、教育の動向

- ・生徒数、工業・情報の教科名、カリキュラム上の位置、授業時数は週3時間。
- ・内容や分野・領域は、一般的であり、コンピュータリテラシーの専門内容が多い。
- ・指導方法の実際
 クラス規模は35名、施設・設備はブラウン管式ディスプレイ、教室は普通教室の配置。
- ・生徒の学習活動特色は、教科書を参照し、HTML、表計算、アニメなどの実習を主体とする学習体制。

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・教育内容の基本事項、内容と段階、施設・設備は複数の実習室に、教室内LANとインターネットが配置されている。
- ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は、コンピュータのスキルアップと職業に生かせる学習内容を検討している。

●3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容、他

- ・今回の訪問では受け取っていない
- ・平成20～21年度までに翻訳して頂き、これをまとめる

●訪問校の施設・設備は標準的なものである。

施設・設備の予算とその出所は、大連市。

教員は、素養としてパソコン技能と教員の資格が必要。

どのような資格試験か？→アルゴリズム、プログラミング、ネットワーク、表計算、インターネット

●情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

- ①日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要
情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入しているが、問題も多い。
 - ・興味本位のインターネットやメールのみに終始する小・中学生も多い。
 - ・小学生への情報教育の指導の方向性の悩みは、中国でも大きい。
 - ・中国でも”児童・生徒の従来の倫理面の低下がある”という情報は正しい。
- ②指導できる教員率：活用できる教員率：とりあえず使用できる教員率＝ 1 : 0 : 0
つまり、全教員が指導できる。
- ③補佐は無し。補充学習や応用的内容に伴う指導体制は、放課後行っている。
- ④経済的な支援は市より。

b. 大連市弘文学校（中学校）

● 1. アンケートの依頼（可能なら、現地でも説明）

日本の情報必須用語を他の2国でも調査依頼……中国語・韓国語に翻訳し調査依頼
→調査依頼について了解を得られた。来年20年度調査にあたる予定。

◎ 基礎調査項目

①聴取者氏名，役職

校長：元枅文 先生，情報教員，他2名（教務関係・生徒指導関係教員）

②学校教育制度とその特色

2958年の設立で，本校は小学校・中学校の9年間の一貫校で，我が国の中学校にあたる。

- ・校訓：自強不息（自主自立？），校風：自立・実践・創造
- ・パソコンの使用比率は，常時7人に1台の割合である。
- ・情報関係では，トップレベルの学校で，重点学校として位置づけられているが，学校のレベルとしては，平均的な学校のレベルの上位である。
- ・本学校の特筆すべき点として，2006年1月に研究指定校として選出され，優秀教員が表彰。
- ・2005年9月日本語学級の生徒が，日中親善を兼ね，20日間横浜橘学園高等学校へ訪問し，姉妹校を提携し，その横浜橘高校より日本語教師が本校へ1名赴任している。

③見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目する）

- ・情報及びコンピュータ関係実習の授業見学
- ・技術関係の授業見学
- ・日本語の授業見学

④指導方法，教室（数と様子：写真），学習人数，教員数，試験（入学）等

- ・日本語の授業もあり（教員は3名，内日本人は1名で横浜からの交流教員），英語と共に選択教科として位置づけられている。
- ・試験ではなく，入学は抽選である。
- ・不平等にならないように，希望性を取り，人数が多い場合は抽選にしている。
- ・それでも不公平にならないようにするために，各学校の授業内容の基準を設け，それ以上の内容については，各学校の施設・設備により異なることもあるので保護者に了解してもらっている。

⑤教育条件，環境

施設・設備，予算（授業料），外郭団体の参加状況，その他（クラブ活動，奉仕活動，etc.）

- ・工場の跡地に建っている。元の工場名は日本企業の小野セメント工場。
- ・敷地面積 33000 m²，生徒数 2200 人，教職員数は 132 名である。
- ・学校では学習机 337 台，蔵書は一人あたり 40 冊。

⑥生徒，教科名，カリキュラム上の位置（必須，選択），授業時数，内容領域，特殊か一般的か

- ・16万人の人口で小学校5校，中学校1校。
- ・2008年秋には，クラスは34クラスとなり，在校生は2500名，日本語を学ぶ生徒は全体の50%と予想される。



写真 5. 21 日本語の授業（プレゼン）



写真 5. 22 日本語の授業

⑦指導方法の実際、学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用，指導方法，研修，自己啓発，評価

教科書と副教材及び自作教材を駆使し熱心に指導している。

生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間，学習環境，保護者の職業，学習への意識

国と地域の特性を生かし，整った環境の中で活発・自主的に活動している。

学習支援体制・・・無償の補講，放課後の活動，クラブ活動，担任制

放課後は，クラブ活動（運動系，文化系共に盛ん）を行っている。



写真 5. 23 生徒の自主活動（自学自習）



写真 5. 24 放課後の生徒活動

● 2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく 4 項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

1958 年設立で，小学校・中学校の 9 年間の一貫校。

・校訓：自強不息， 校風：自立・実践・創造

b. 各学校の重点課題，教育の動向

・生徒数，工業・情報の教科名，カリキュラム上の位置，授業時数は？

→ 2008 年秋，クラスは 34 クラス，在校生は 2500 人。

・内容や分野・領域は，特殊ですか一般的ですか？

→内容は大連市の定めたカリキュラムで，一般的（標準的）なものである。

・指導方法の実際

クラス規模，施設・設備，インターンシップ制の有無，教員の指導特色，

生徒の学習活動特色としては、非常に熱心な授業態度であり、学習支援体制はコンピュータの資格を持つ教員が常駐しており、万全である。

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・教育内容の基本事項、内容と段階、施設・設備は？ → 施設・設備は標準であり、教育内容も一般的。
- ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？ → 技能・技術を持ち、有資格者の育成。

d. 工業、技術教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望
- ・高校（普通、職業）、大学（専門、総合）の男女の構成、一般教科と専門教科の比率
- ・教員の実技指導のレベルはどうか？ → 教員の実技レベルは、資格を持ちかなり高い
- ・一般的に生徒の実技能力、内容のレベルは？ → 中学校生徒で既に我が国の高校生レベル
- ・検定や資格認定などの制度はありますか？ → ある、表彰制度もある

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容、他

- ・これまでの政策・プラン、資料（教科書など）があれば頂きたい。 → 受け取る
- ・国の要求に対する、本地域の教育内容の充実・普及度は？ → 大連市教育委員会での教科書使用

● 訪問校の施設・設備はその学校独自か、あるいは一般的なものですか？

施設・設備の予算とその出所は？ → 大連市教育委員会

教員は、素養として特殊知識や技能が必要ですか？ → 教職免許とコンピュータ免許が必要

どのような資格試験でしょうか？ どのような体制で試験をするのでしょうか？

● 情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

① 日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入しているが、問題も多い。

- ・興味本位のインターネットやメールのみに終始する児童・生徒も多い。
- ・小学生への情報教育指導の方向性の悩み……コンピュータを利用した授業時に、メールにどうしても興味が行く。モラルの面での問題が多く悩みである。
その反面、CGに興味を持つ生徒が多く、CGやアニメコンテストを行うなど学習活動は、活発である。

・中国でも”児童・生徒の従来の倫理面の低下がある”という情報を得ているが？……事実である

② それぞれの施設・設備は、その学校独自ですか、一般的ですか？……一般的な施設である

③ 指導できる教員率：活用できる教員率：とりあえず使用できる教員率＝10：0：0 全教育が指導できる。

④ 補佐の有無、補充学習や応用的内容に伴う指導体制……補佐はいない、補充時間というより自主的活動。

⑤ 経済的な支援は……大連市教育委員会より実績に応じた予算配分がある。

c. 大連市第八十中学校（高等学校）

● 1. アンケートの依頼（可能なら、現地でも説明）

日本の情報必須用語を他の2国でも調査依頼……中国語・韓国語に翻訳し調査依頼
→ 調査依頼について了解を得られた。来年20年度調査にあたる予定。

◎ 基礎調査項目

① 聴取者氏名、役職

校長、情報教育主任：林新楊先生、他情報教員（女性2名）

② 学校教育制度とその特色

1952年設立で大連市第3位の教育レベルである。

- ・経過は、生徒の様々な学習活動、鋭意改革しつつ、様々な賞を受け、情報科学の先進校となり、1996年には雲南省から模範学校として位置づけられ、2000年には大連市教育委員会より「模範学校」の称号を得た。
- ・教師は、以下の7つに分類される。

1. 特級教師 4 名
2. 高級教師 87 名
3. 研究生 43 名
4. 省派遣教師 6 名
5. 市派遣教師 35 名
6. 全国・省・市の模範教師 6 名
7. 英国等外国教師 8 名

- ・学校設立以来、第 8 中学校は全人教育と国家に有用な人材育成を目指し教育改革を推し進め、優秀な生徒を排出してきた。例えば、科学者・企業家・公務員など知識・技術共に優秀なレベルに達し、近年では多くの生徒が大学へ進学し、例えば北京大学へは 80 名が進学した。
- ・現在の教育改革としては、情報化時代に対応できる教育を目指し、実践的能力の育成・知識の充実教材研究により日々進化する教育に対応するよう、教師自体の不断の努力も行われている。
- ・近年の道徳の乱れもあり、徳育教育の充実を図っている。
そのための対策として、地域・家庭・社会の連携を深めるよう努力している。
- ・日本の情報関係高校（向陵高校・橘学園）・大学とも連携を図り、姉妹校となっている。

③見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目する）

教育の情報化に着目した授業展開の様子を見学する。

④指導方法、教室（数と様子：写真）、学習人数、教員数、試験（入学）等

- ・クラスは大凡 35～40 名学級である。
- ・女性教員と男性教員の比率は、38：48（人）＝4：5

⑤教育条件、環境

施設・設備、予算（授業料）、外郭団体の参加状況

- ・大連市の予算を潤沢に受け取り、機器・備品の充実はよい。
- ・外郭団体の参加はないが、市単位での補助やイギリスや日本との姉妹校を結んでいる。

⑥生徒、教科名、カリキュラム上の位置（必須、選択）、授業時数、内容領域、特殊か一般的か

- ・在校生は 1800 人、教職員は 148 名である。
- ・教科書は 5 社の中から選択するが、教育委員会で決められる。

⑦指導方法の実際、学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用、指導方法、研修、自己啓発、評価

生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間、学習環境、保護者の職業、学習への意識

教科書と教師の教材により授業が展開される。

授業方法は、課題解決あるいは問題解決方学習を用いている。

学習支援体制・・・無償の補講、放課後の活動、クラブ活動、担任制

クラブ活動は教育方針の一つでも有り、充実している。

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく 4 項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

②普通高等学校、職業高等学校の各進学率は 70%と 30%。

③総合大学・職業大学・短期高等職業・高等専門学校・・・それぞれの進学率は？

b. 各学校の重点課題、教育の動向

- ・生徒数、工業・情報の教科名、カリキュラム上の位置、授業時数は？
- ・内容や分野・領域は、特殊ですか一般的ですか？
→ 一般的：しかし、この一般的とは教師全員が常に努力を行っており、基準は高い。

・指導方法の実際

クラス規模は約 35 人学級で、施設・設備も大変充実している。

教員の指導特色としては、全てが教職とコンピュータの有資格者であり、教材研究を常に行っている。

生徒の学習活動特色としてはグループ活動と個人活動で行われ、学習支援体制は、有資格者が常駐。

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・教育内容の基本事項、内容と段階、施設・設備は？
- ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？
- ・現在の教育改革は、情報化時代に対応できる教育を目指し、実践的能力の育成・知識の充実教材研究により日々進化する教育に対応するよう、教師自体の不断の努力も行われている。
- ・近年の道徳の乱れもあり、徳育教育の充実を図っている。
- ・インターネットの普及によりチャットなど授業時に行っている生徒が目立つ。



写真 5. 25 コンピュータリテラシー
(表計算の活用)

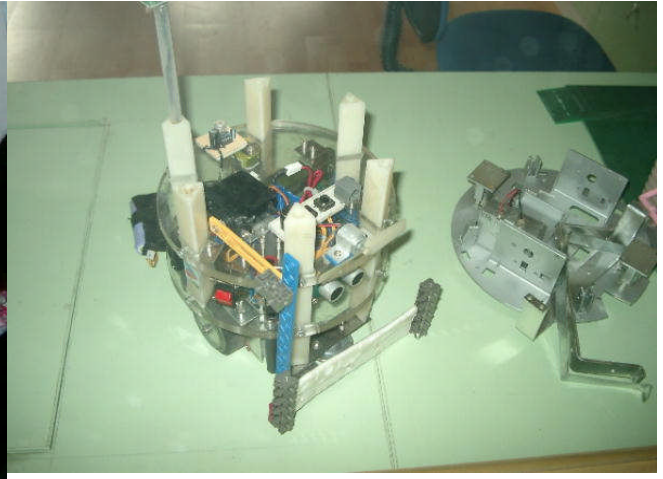


写真 5. 26 制御実習 (ロボット)

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容, 他

・国の要求に対する, 本地域の教育内容の充実・普及度は高い: カリキュラム概要の資料頂いた

● 訪問校の施設・設備はその学校独自である。

施設・設備の予算とその出所は, 大連市教育委員会
教員は, 素養として特殊知識や技能が必要ですか?

→教員の資格とコンピュータ関係の資格が必要である。

● 情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

① 日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入しているが, 問題も多い。

- ・興味本位のインターネットやメールのみに終始
- ・小学生への情報教育の指導の方向性の悩み
- ・中国でも”児童・生徒の従来の倫理面の低下がある”という情報を得ているが?
やはり中国でも, モラルの低下や授業に集中できない生徒も多々いる。
また, 情報は日々進歩であり, どの様なカリキュラムにしてよいのか, どの様に進めればよいのか
悩んでいるのも事実である。

② それぞれの施設・設備は, その学校独自ですか, 一般的ですか?

- ・大連市第3位の学力レベルでもあり, 施設・設備は学校独自である。
しかし, そのための努力があることも忘れてはならない。

③ 指導できる教員率: 活用できる教員率: とりあえず使用できる教員率

- ・比率ではなく, 全員がコンピュータを活用した教育を行っている。

④ 補佐の有無, 補充学習や応用的内容に伴う指導体制

- ・補佐はいないが, 補充学習は生徒の自主性もあり, 盛んに行われている。

⑤ 経済的な支援は

- ・市単位の補助が出る。(〇〇賞など賞のレベルや数にもよる)

(2)平成 21 年 9 月訪問調査の内容

a. アンケート調査内容

以下にアンケートの中国翻訳内容を示す。

それぞれ、 1. フェイスシート 2. 中学校必須用語 3. 高等学校必須用語
4. 情報教育に関するイメージ調査 の4つである。

中学生に対しては、1と2を
高校生に対しては、1と3と4を それぞれ調査した。

1. フェイスシート

【关于信息教育的调查】

1. 你现在是几年级学生。 () 年生
2. 性 别 男 女
3. 你家有计算机吗。
() 有(自己用, 共有) () 没有
4. 你想将来怎样活跃在计算机和网络领域了。
给和你的想法最近的一个答案画上○。
① 在信息相关产业工作, 活跃在专业的计算机和网络领域。
② 不是在信息相关产业, 只是普通的工作中, 作为工具使用计算机和网络。
③ 和工作比, 在家庭生活中, 为了生活便利, 作为兴趣的工具使用计算机和网络。
④ 不知道。
5. 关于下面的各个提问, 请选择和你的想法最适合的回答。
① 你想利用计算机和网络, 做信息的收集·整理·判断·发邮件吗?
(对灵活运用和时间信息技术的欲望)
非常 - 还可以 - 不太喜欢 - 一点都不喜欢
② 你想科学的理解计算机和网络的功能和机理吗。
(对信息的科学理解的欲望)
非常 - 还可以 - 不太喜欢 - 一点都不喜欢
③ 你想掌握为了加入信息的道德和安全性等信息化社会, 所必须的基本方法吗?
(对于参与信息社会态度形成的积极性)
非常 - 还可以 - 不太喜欢 - 一点都不喜欢

図 5. 27 フェイスシート (中国語)

2. 中学校必須用語

	学校名 () () 年
	高中生的情况请把所在高校画○→ 普通高中 职高技校
<p><工業・商業></p> <p>【信息教育方面的调查项目】</p> <p>本调查是关于大家对信息全面的理解和网络的调查，是探讨小・中・高・大学的信息教育课程的参考资料。和成绩等个人信息没有任何关系。</p> <p>大家通过中学的授课经验，对以下词语意思的理解到什么程度，或者理解了吗，请你诚实的考虑后回答。</p> <p style="text-align: center;">※下面的直线上列出了五个答案，请画○选择其中一个合适的答案。</p>	
	不太清楚 不知道 稍微知道一点 说不清 非常清楚
<回答項目>	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
<ol style="list-style-type: none"> 1. 知道图标是什么 2. 知道图像扫描仪是什么 3. 知道互联网是什么 4. 知道We b网页是什么 5. 知道MO硬盘是什么 6. 知道应用软件是什么 7. 懂得键盘的操作方法 8. 知道基本软件 (OS) 是什么 9. 知道用互联网等检索数据的方法 10. 指导紧凑 (小) 光盘 (CD) 是什么 11. 知道计算机病毒是什么 12. 知道计算机图像 (CG) 是什么 13. 知道计算机网络是什么 14. 知道服务器是什么 15. 懂得图形处理的操作方法 16. 知道纽扣电池是什么 17. 知道软件的意思 18. 知道著作权是什么 19. 会操作数码相机 20. 知道数字化是什么 21. 知道显示器是什么 22. 知道数据是什么 23. 知道基本的数据库的操作方法 24. 知道电子邮件是什么 25. 知道域名是什么 26. 知道网络是什么 27. 知道硬件是什么 28. 知道硬盘是什么 29. 知道密码是什么 30. 知道基本的表计算机软件的操作方法 31. 知道文件是什么 32. 知道文件夹是什么 33. 会操作打印机 34. 知道演示是什么 35. 知道程序是什么 36. 知道软盘是什么 37. 知道文字处理机是什么 38. 知道鼠标是什么 39. 知道用户 I D是什么 40. 知道用户名是什么 	

图 5. 28 初级中学『信息用语』认识度调查项目 (40项目)

3. 高等学校必須用語

- 请在右边的学校上画○ …………… 高中类别 • 普通高中 • 职业高中 (工業, 商業, 他)
- 在高中学习过教科书《信息》吗? …… 是 否
- 如果学过的话, 所学级别…………… 情報A 情報B 情報C

【关于信息教育调查项目】

本调查报告是探讨小·中·高·大学的信息教育课程的参考资料。和成绩没有任何关系。

大家通过高中授课, 了解到什么程度, 或者理解吗, 请诚实的回答。

※下面的直线上列出了五个答案, 请画○选择其中一个合适的答案。

不太清楚 不知道 稍微知道一点 说不清 非常清楚

1 2 3 4 5

<回答项目>

1. 知道 2 · 1 6 进位是什么 _____
2. 知道 AND · OR · NOT 是什么 _____
3. 知道 CD, DVD 是什么 _____
4. 知道 CPU 是什么 _____
5. 知道 HTML 和标记是什么 _____
6. 知道 IP 地址的含义 _____
7. 知道 J P E G 和 P N G 形式的含义 _____
8. 知道 L A N 的含义 _____
9. 知道 O S 的含义 _____
10. 知道 P O P 服务器的含义 _____

11. 知道 T C P / I P 的含义 _____
12. 知道 U R L 和 W e b 网页的含义 _____
13. 知道 W W W と 因特网的含义 _____
14. 知道压缩和解冻的含义 _____
15. 知道模拟和数字的含义 _____
16. 知道加密的含义 _____
17. 知道演算 · 记忆 · 控制装置的含义 _____
18. 知道网上购物的含义 _____
19. 知道范畴检索 · 关键字检索的含义 _____
20. 知道搜索引擎的含义 _____

21. 知道个人情报和个人情报保护法的含义 _____
22. 知道交流的含义 _____
23. 知道计算机病毒的含义 _____
24. 知道产业产权和知识产权的含义 _____
25. 知道著作权 · 肖像权 · 商标权 · 发明专利权的含义 _____
26. 知道媒体素养的含义 _____
27. 知道数字鸿沟的含义 _____
28. 知道数据库结构的含义 _____
29. 知道电子商务结构的含义 _____
30. 知道客户服务器 · 系统结构和含义 _____

31. 知道幻灯片演示的含义 _____
32. 知道多媒体的含义 _____
33. 知道防火墙的含义 _____
34. 知道协议的原理和含义 _____
35. 知道量子化的含义 _____
36. 知道 C C D 的含义 _____
37. 知道 E N I A C 的含义 _____
38. 知道 E T C 的含义 _____
39. 知道 I C 的含义 _____
40. 知道 I T 的含义 _____

41. 知道动画的含义 _____
42. 知道汽车导航系统的含义 _____
43. 知道像素的含义 _____
44. 知道信息的可信性的含义 _____
45. 知道文本文件的含义 _____
46. 知道计算机不安症的含义 _____
47. 知道绘图软件的含义 _____
48. 知道网络犯罪的含义 _____
49. 知道文件格式的含义 _____
50. 知道复合 (多重) 条件的含义 _____

图 5. 29 高级中学『信息用语』认识度调查项目 (50 项目)

b. 訪問調査

本調査訪問は、繰越願い提出後の訪問である。

平成 21 年度の本訪問は、予定では 20 年度であり、かつ大連市の教育委員会と大連交通大学の先生方に、先に日本へ来て頂く予定であった。

しかしながら、昨年度以来の中国大地震と新型インフルエンザの影響で、中国の教育委員会や大学関係者の方々は外国はもとより国内の移動もままならない状況であった。

繰越年度の予定では、21 年 5～7 月に日本へ来て頂き、我々が 9 月訪問の予定であった。

このうち前者の日本訪問は、結局不可能となり、我々が 9 月に訪問した。

平成 21 年 9 月の調査は、昨年度中国・大連での小学校、中学校、高等学校、及び工業高校での実地調査を終えているので、主に中学と高校での情報教育カリキュラムと学習内容の理解度のアンケート調査を行った。調査のための訪問期間は移動を含めて 3 日間という極めて短期間であったので、アンケート調査と回収、次年度以降の打合せを主に行った。したがって、各訪問共に前年度の確認と推移、情報に関する授業の見学、担当の先生との意見交換を、およそ 90 分程度ずつ行った。

訪問校は、小学校、中学校、高等学校を各 1 校ずつである。

中国（大連市）での調査報告内容

—平成 21 年 9 月調査—

9 月 7 日（月）訪問

1. 10:00～11:00 中学・高校：大連総合学校（大連嶽升総合学校）
2. 13:00～14:00 小学校：初級学校（大連金家第二小学校）
3. 14:30～16:00 高等学校：高級中学校（大連市第八十中学校）

1. 大連金家第二小学校（小学校）

◎ 基礎調査項目

①聴取者氏名、役職

校長（30 代女性）、教頭先生、情報教員、教務関係教員、甘井子区教育委員会：楊先生、謝先生

②学校教育制度とその特色

本校は小学校としては近代的な学校で、我が国の小学校にあたる。

- ・パソコンの使用比率は、常時 4 人に 1 台の割合である。
- ・情報関係では、トップレベルの学校である。
- ・本学校の特筆すべき点として、校長他副校長などは若い世代の女性である。

③見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目する）

- ・情報及びコンピュータ関係実習の授業見学
- ・一般の授業見学

④指導方法、教室（数と様子：写真）、学習人数、教員数、試験（入学）等

- ・試験ではなく、入学は抽選である。
- ・不平等にならないように、希望性を取り、人数が多い場合は抽選にしている。
- ・それでも不公平にならないようにするために、各学校の授業内容の基準を設け、それ以上の内容については、各学校の施設・設備により異なることもあるので保護者に了解してもらっている。

⑤教育条件、環境

施設・設備、予算（授業料）、外郭団体の参加状況、その他（クラブ活動、奉仕活動、etc.）

- ・学校では近代的であり、鉄筋 5 階建ての箱形建築である。

⑥児童、教科名、カリキュラム上の位置（必須、選択）、授業時数、内容領域、特殊か一般的か

- ・16 万人の人口で小学校 5 校、中学校 1 校。

- ・小学校4年次より情報の授業がある。
カリキュラムの内容としては、基本CGソフトによるお絵かきやインターネット、メールの送受信である。教科書は、4年次より配布されている。



写真5. 31 大連第二小学校前にて



写真5. 32 一般授業の様子

⑦指導方法の実際、学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用，指導方法，研修，自己啓発，評価
教科書と副教材を活用し指導している。

児童の学習活動特色・・・生徒の学習時間，学習環境，保護者の職業，学習への意識
国と地域の特性を生かし，整った環境の中で活発・自主的に活動している。

学習支援体制・・・無償の補講，放課後の活動，クラブ活動，担任制
放課後は，クラブ活動（運動系，文化系共に盛ん）を行っている。



写真5. 33 児童の情報実習（CG初級）



写真5. 34 児童の情報実習（CG中級）

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく4項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

- ・校訓：自強不息，校風：自立・実践・自由

b. 各学校の重点課題，教育の動向

- ・内容や分野・領域は，大連市の定めたカリキュラムで，一般的（標準的）なものである。
- ・指導方法の実際
児童の学習活動特色としては，非常に熱心な授業態度であり，学習支援体制はコンピュータの資格を持つ教員が常駐しており，万全である。

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

- ・教育内容の基本事項、内容と段階、施設・設備は？ → 施設・設備は標準であり、教育内容も一般的。
- ・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？ → 技能・技術を持ち、有資格者の育成。

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容、他

- ・これまでの政策・プラン、資料（教科書など）があれば頂きたい。 → 受け取る
- ・国の要求に対する、本地域の教育内容の充実・普及度は？ → 大連市教育委員会での教科書使用

● 訪問校の施設・設備はその学校独自か、あるいは一般的なものですか？

- 施設・設備の予算とその出所は？ → 大連市教育委員会
- 教員は、素養として特殊知識や技能が必要ですか？ → 教職免許とコンピュータ免許が必要
- どのような資格試験でしょうか？ どのような体制で試験をするのでしょうか？

● 情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

① 日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

情報教育とコンピュータ教育を小学校より導入しているが、問題も多い。

- ・小学生への情報教育指導の方向性の悩み……コンピュータを利用した授業時に、メールにどうしても興味が行く。モラルの面での問題が多く悩みである。
- その反面、CGに興味を持つ生徒が多く、CGやアニメコンテストを行うなど学習活動は、活発であり、昨年訪問した小学校も同様の傾向である。

・中国でも”児童・生徒の従来倫理面の低下がある”という情報を得ているが？……事実である

- ②それぞれの施設・設備は、その学校独自ですか、一般的ですか？……他より充実した施設である
- ③指導できる教員率：活用できる教員率：とりあえず使用できる教員率＝10：0：0 全教育が指導できる。
- ④経済的な支援は……大連市教育委員会より実績に応じた予算配分がある。

2. 大連市総合学校（小学・中学・高校）

● 1. アンケートの依頼（可能なら、現地でも説明）

日本の情報必須用語を中国語に翻訳し調査依頼

→調査依頼について了解を得られ、訪問時に中学校の調査を行い回収した。

◎ 基礎調査項目

① 聴取者氏名、役職

校長先生、情報教員各1名（中学担当、高校担当）、教務関係教員、
甘井子区教育委員会：楊先生、謝先生

② 学校教育制度とその特色

本校は小学校・中学校・高等学校の一貫校である。

- ・情報関係教科は重視しており、中学から高校への入学試験に取り入れている。
- ・本学校の特筆すべき点として、大連市で使用される教科書は政府がカリキュラムを作成し、各省ごとに採用するため、教員にはネットワーク・インターネットを活用して希望を極力取り入れていることである。

③ 見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目する）

- ・情報及びコンピュータ関係実習の授業見学
- ・技術関係の授業見学
- ・小、中、高等学校の授業見学

④ 指導方法、教室（数と様子：写真）、学習人数、教員数、試験（入学）等

- ・小学校4年生より情報教育関係の教科（教科書有り）は、大切な科目として位置づけられている。
- ・試験による入学選抜である。
- ・情報関係の実習室は、小、中、高校いずれもコンピュータ室を設け、女性教員を中心として指導に当たっている。

⑤教育条件, 環境

施設・設備, 予算 (授業料), その他 (クラブ活動, 奉仕活動, etc.)

- ・学校では学習机, 蔵書ともに児童・生徒に十分ある。一人あたり 40 冊。
- ・訪問時期が 9 月であったことから, 新年度の始まりでもあった。

そのため, 中国では小学生より軍事訓練が 2 週間程あるために, 迷彩色の服を着用している児童や生徒がいて緊張感があった。

⑥生徒, 教科名, カリキュラム上の位置 (必須, 選択), 授業時数, 内容領域, 特殊か一般的か

- ・16 万人の人口で小学校 5 校, 中学校 1 校。
- ・情報教育は必須科目の一つである。

カリキュラムは, 小学校 4 年次より高校まで, 情報ミラルとマルチメディアを科目として, 内容は, ネットワーク・CG・アニメーション作成・ホームページ作成など実習を中心とした内容である。



写真 5. 35 大連市総合学校 (訪問の様子)



写真 5. 36 中学校の情報授業

⑦指導方法の実際, 学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用, 指導方法, 研修, 自己啓発, 評価

教科書と副教材及び自作教材を駆使し熱心に指導している。

情報教育の急激な変化の対応にテキストも 2～3 年で更新している。

教員研修は全て無料であり, 100%の教員が受けている。

また, 研修後の勤務については, 昇進にもつながる。

生徒の学習活動特色・・・生徒の学習時間, 学習環境, 保護者の職業, 学習への意識

国と地域の特性を生かし, 整った環境の中で活発・自主的に活動している。

学習支援体制・・・無償の補講, 放課後の活動, クラブ活動, 担任制

放課後は, クラブ活動 (太極拳や国技など) を行っている。

専任教員が長期や短期研修の際には, 非常勤講師が入る



写真 5. 37 児童の情報実習 (初級)



写真 5. 38 児童の情報実習 (初級)

●2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく4項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

・校風：孔子の思想

b. 各学校の重点課題、教育の動向

・内容や分野・領域は、特殊ですか一般的ですか？

→内容は大連市の定めたカリキュラムで、一般的（標準的）なものである。

・指導方法の実際

クラス規模、施設・設備、インターンシップ制の有無、教員の指導特色、

生徒の学習活動特色としては、非常に熱心な授業態度であり、学習支援体制はコンピュータの資格を持つ教員が常駐しており、万全である。休暇時は非常勤講師により授業を行っている。

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

・教育内容の基本事項、内容と段階、施設・設備は？ → 施設・設備は標準であり、教育内容も一般的。

・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？ → 技能・技術を持ち、有資格者の育成。

d. 工業、技術教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望

・教員の実技指導のレベルはどうですか？ → 教員の実技レベルは、資格を持ちかなり高い

・一般的に生徒の実技能力、内容のレベルは？ → 中学校生徒で既に我が国の高校生レベル

・研修後の制度はありますか？ → ある、昇進制度がある

●3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容、他

・これまでの政策・プラン、資料（教科書など）があれば頂きたい。→ 受け取る

・国の要求に対する、本地域の教育内容の充実・普及度は？ → 大連市教育委員会での教科書使用

●訪問校の施設・設備はその学校独自か、あるいは一般的なものですか？

施設・設備の予算とその出所は？

→大連市教育委員会

教員は、素養として特殊知識や技能が必要ですか？

→教職免許とコンピュータ免許が必要

どのような資格試験でしょうか？ どのような体制で試験をするのでしょうか？

●情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

①日本・中国の情報教育とコンピュータ教育の比較検討が必要

・小・中学生への情報教育指導の方向性の悩み

……コンピュータを利用した授業時に、メールにどうしても興味が行く。

モラルの面での問題が多く悩みである。

その反面、CGに興味を持つ生徒が多く、CGやアニメコンテストを行うなど学習活動は、活発である。”児童・生徒の従来の倫理面の低下がある”という。

②それぞれの施設・設備は、その学校独自ですか、一般的ですか？……一般的な施設である

③指導できる教員率：活用できる教員率：とりあえず使用できる教員率＝10：0：0 全教育が指導できる。

大連市第八十中学校（高等学校）

●1. アンケートの依頼（可能なら、現地でも説明）

日本の情報必須用語を中国語に翻訳し調査依頼

→調査依頼について了解を得られ、訪問時に高校生についての調査を回収した。

◎ 基礎調査項目

①聴取者氏名、役職

校長先生、情報教員2名（女性）

②学校教育制度とその特色

- ・パソコンの使用比率は、常時一人1台で使用できる割合である。
- ・情報関係では、普通レベルの学校である。
- ・本学校の特筆すべき点として、優秀教員が表彰。

③見学内容（学校種：情報教育・技術教育に着目する）

- ・情報及びコンピュータ関係実習の授業見学
- ・技術関係の授業見学

④指導方法，教室（数と様子：写真），学習人数，教員数，試験（入学）等

- ・試験ではなく，入学は抽選である。
- ・不平等にならないように，希望性を取り，人数が多い場合は抽選にしている。
- ・それでも不公平にならないようにするために，各学校の授業内容の基準を設け，それ以上の内容については，各学校の施設・設備により異なることもあるので保護者に了解してもらっている。

⑤教育条件，環境

施設・設備，予算（授業料），外郭団体の参加状況，その他（クラブ活動，奉仕活動，etc.）

- ・学校では蔵書，コンピュータともに充実している。。

⑥生徒，教科名，カリキュラム上の位置（必須，選択），授業時数，内容領域，特殊か一般的か

- ・情報関係のカリキュラムは，小学生からの積み重ねであり，実技としては，ワード・エクセル・プレゼンテーション・フォトショップ・ファイル管理で，講義としては，情報モラルや著作権である。しかし，現実には，我々教員の管理外のところで様々な情報としてインターネット経由で入るため，なかなか児童・生徒の対応が難しい。



写真5. 39 八十中学校全景（正門前の模型）



写真5. 40 高校の情報授業

⑦指導方法の実際，学習支援など

教員の指導特色・・・教材・教具活用，指導方法，研修，自己啓発，評価
教科書と副教材及び自作教材を駆使し熱心に指導している。

生徒の学習活動特色・・・情報モラル関係の指導は，携帯電話の所持率が我々の学校では，小・中学校時代では80～90%，高校では100%である。携帯には，フィルタリング等の仕組みはなく，いつでも内容は閲覧できる。

生徒の学習時間，学習環境，保護者の職業，学習への意識

国と地域の特性を生かし，整った環境の中で活発・自主的に活動している。

放課後は，クラブ活動（運動系，文化系共に盛ん）を行っている。

学習支援体制・・・無償の補講，放課後の活動，クラブ活動，担任制

携帯中毒は，中学・高校では10%程度，パソコン中毒は90%（ゲームに夢中という程度）であり，特に急を要する対策は必要ないと考えられている。



写真 5. 41 生徒のパソコン画面



写真 5. 42 卒業生の写真（毎年度掲示）

● 2. 現場の先生方への聞き取り事前調査：内容は大きく 4 項目

a. 学校教育制度（特徴と問題点）とカリキュラム

・校風：自由・実践

b. 各学校の重点課題，教育の動向

・内容や分野・領域は，特殊ですか一般的ですか？

→内容は大連市の定めたカリキュラムで，一般的（標準的）なものである。

・指導方法の実際

クラス規模，施設・設備，インターンシップ制の有無，教員の指導特色，

生徒の学習活動特色としては，非常に熱心な授業態度であり，学習支援体制はコンピュータの資格を持つ教員が常駐しており，万全である。

c. 情報教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

・教育内容の基本事項，内容と段階，施設・設備は？ → 施設・設備は標準であり，教育内容も一般的。

・指導者が考えるこれからの情報教育の在り方は？ → 技能・技術を持ち，有資格者の育成。

d. 工業，技術教育の特徴と学校教育での位置づけ（もし設けられていれば）

・実態調査として教科書・メディア環境・授業の実態が調査希望

・高校（普通，職業），大学（専門，総合）の男女の構成，一般教科と専門教科の比率

・教員の実技指導のレベルはどうですか？ → 教員の実技レベルは，資格を持ちかなり高い

● 3. 国が計画している情報教育カリキュラム内容，他

・国の要求に対する，本地域の教育内容の充実・普及度は？ → 大連市教育委員会での教科書使用

● 訪問校の施設・設備はその学校独自か，あるいは一般的なものですか？

施設・設備の予算とその出所は？

→大連市教育委員会

教員は，素養として特殊知識や技能が必要ですか？

→教職免許とコンピュータ免許が必要

● 情報教育全般についての質問

各学校種の情報教育の内容と段階

・興味本位のインターネットやメールのみに終始する生徒も多い。

・高校生への情報教育指導の方向性の悩み

……中学校までに我が国の情報教育の内容を学習するためか，CGに興味を持つ生徒が多い。

②それぞれの施設・設備は，その学校独自ですか，一般的ですか？……一般的な施設である

③指導できる教員率：活用できる教員率：とりあえず使用できる教員率＝ 10：0：0 全教育が指導できる。

第6章 研究成果(調査結果と考察)

第5章までに情報教育の体系化とカリキュラムの考え方について、既存の資料と中国と韓国への訪問調査を通して、具体的なカリキュラムの構築の検討を進めてきた。

本章では、このデータと文献をもとに、日本と韓国・中国、参考として米国の大学新入生の情報教育調査の機会を得たので併せて比較分析する。

6.1 情報教育の比較調査の概要と結果

本研究は学習過程における「知識の構造化」の診断を通して、ものづくりの観点を考慮に入れながら、情報教育のカリキュラム評価と体系化の在り方を検討することを目的とした。

これは、平成16年度までの科研費による研究により、『情報教育の中に工業的・技術的手法、すなわち体験や実践を通じた手法を取り入れた韓国や中国の情報教育が、生徒の意欲や創造性育成により役立っている』ということがわかったからである。このことにより、我々はこの教育による「意欲の育成や知識・理解度が増すという事実により、このような情報教育の教育方法が我が国の教育により充実し役立つのではないか」、という仮説を立てた。その上で、この仮説を検討することと体系的情報教育のカリキュラム開発の在り方・方向性を探るために、実地調査とアンケート調査により、生徒・学生の知識の構築過程を分析していった。

カリキュラム編成はその評価も重要である。

我々は1971年以降のブルーム(Bloom, B.S)等による「認知・精神運動・情意」領域を精査した教育評価理論(taxonomy of educational objectives)を念頭に据え、2001年以降のペレグリーノ(Pellegrino, J.W.)の評価理論の新たな視点を踏まえ、平成12年度以降の継続研究を検討した。これら一連の評価理論を考慮し検討することは、情報教育のカリキュラム改善ばかりでなく、ものづくりという観点で共通する工業教育にも重要なヒントを持つと考えた。

その結果、情報教育の内容が科学的要素よりスキル要素に、情報の科学的理解より情報社会参画に傾斜する傾向があった。また、カリキュラム内容が、情意領域の価値・適応、認知領域の応用、精神運動領域の創造への学習段階まで達成し構成されているとは言えず、学年段階に応じたカリキュラムの吟味が必要である。ペレグリーノ評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と『認知(Cognition)・観察(observation)・解釈(interpretation)』の3つの理論的枠組みで今後検討すべきことが示唆された。

小・中学校の情報教育と併せ、2003年度は高校教科「情報」が開始されたが、平成18・19年度に我々が実施した関東地区大学入学者の調査によると、その履修率は60%にも満たなかった。高校での日本史・世界史の履修問題と併せ情報の未履修問題は深刻である。

この高校教科「情報」を包含する形で情報教育がある。

情報教育は、小学校各教科、中学校技術科「情報とコンピュータ」を中心とし、小学校～高等学校の総合的な学習の時間の中で行われるものである。また、普通高校教科「情報」では情報活用能力の育成を目標とし、専門教科「情報」では、情報産業・技能・創造性などの育成を主たる目標・要素としている。

また、大学の情報教育についても、客観的判断材料をもって学生のレディネスを判定し教育を行っているとは言い難い。そこで我々は、平成12～19年度情報教育の内容について、高校生・大学生を対象に認知度や知識の構造化に視点を置き、情報教育のカリキュラム評価を行った。さらに、工業教育や情報教育では、カリキュラムの妥当性(学習プログラム)や教授方法の改善、学習者の診断を評価理論に照らし合わせ検討した実践研究は見られない。この点を勘案し、先行研究の授業評価(自己評価)を継続しながらブルームの評価理論を導入し、本年新たにペレグリーノ(Pellegrino, J.W.)ら一連の評価理論の経過も踏まえ検討した。

なお、工業・技術教育で行われる体験・経験での「ものづくり」、すなわち技術(Technology)と工芸(Craft)的要素に対し、情報教育では試行錯誤による思考概念形成と問題解決能力の過程を「ものづく

り」、すなわち制御 (Control) と情報技術 (Information Technology) 的要素と広義に考え、関係学会でも認知されている。

例えば、『ロゴ・ラボなどの制御ロボット教材を通して、プログラミングとそれに合う動きを試行・錯誤させながら製作させる』ことが考えられる。筆者等はこの考えに立ち、我が国の情報教育について、カリキュラム評価とものづくりの方向性について考察している。

今回は、現行のカリキュラム内容について、日本と韓国 (清州市) 中国 (大連市) の高校生に加えて、米国 (カンザス州) の教育系大学新生に対し情報教育に関する知識・理解及び情意面の調査を行った。

その結果、情報教育の目標を達成するための重要な要素である「情報の科学的理解」に関し、我が国の高校生は理解度が浅く、一方、中国、韓国や米国ではより良い理解度がみられた。我が国の科学・技術に関するカリキュラム改正の必要性があることが示唆された。

本章ではこれらの調査研究の経緯と結果を報告する。

6. 2 体系的情報教育の方向性

情報教育は、1997年 (平成9) 年に文部省が『情報活用能力』の目標と「情報活用 (ICT) の実践力、情報の科学的理解、情報社会に参画する態度」の要素を示している。また情報教育について、岡本敏雄 (情報教育開発協議会)¹⁾、清水康敬 (メディア教育開発センター)、赤堀侃二 (東京工業大学) 等の提言は何れも、教師と生徒の学びのコミュニケーションと体験学習を重視した内容を示している。

我々は、体系的情報教育の在り方について、坂元昂・永野和男・岡本敏雄・西之園晴夫ら一連の体系的情報教育 (2000年) の視点をベースとして²⁾、ブルーム (Bloom, B.S) 等の教育目標分類をもとに評価項目を作成し、平成12年度より8年間継続的に調査してきた。

さらに、2008年度以降は、本科研費研究の中心であるブルームの評価理論に加え、2001年以降のペレグリーノ (Pellegrino, J.W.) による評価理論を精査した。その中で、カリキュラムと教授方法について、評価の観点から再確認の必要性があると判断した。

先行研究では、2000～2007年の8年間ブルーム教育評価理論に基づき、「認知・精神運動・情意」についてそれぞれ「知識・理解、技能・創造、興味・関心・態度」の3領域の評価項目を作成し分析した。ただし、各3領域の評価項目は、それぞれの領域を15～20個の範囲で代表かつ基本的な項目に絞っている。ここで、ブルーム等は、技能を模倣→操作→精度→文節化へ発展、創造に繋がるとし、情意を受け入れ→反応→価値付け→組織化へ発展、興味・関心・態度に繋がるとしている^{3), 4)}。

これらを前提に、2006年度までの分析では「生徒・学生の技能面・技術面と教師の教科指導力には強い関係有り」、「興味・関心・意欲とコンピュータリテラシーの関係の客観化がポイントである」、「精神運動面の技能と、情意面の関心・態度との関係を分析する必要がある」という結果を得た^{5)～7)}。

ここで、情報教育のあり方としては、実学 (操作、演習) と知識 (特にコンピュータの本質) の両者が必要であることは情報関係学会等でも関係者の知るところであるが、この中で、コンピュータの本質面は、学問体系としての記号論理学 (ブール代数や進数)、実学としての電子回路実習と、知識としての半導体・コンピュータ産業等の社会面が必要であると考えられる。

6. 3 分析のための評価票

本研究に使用した評価票と調査内容であるが、1. フェイスシート：情報教育を行う上での学習者の態度や意欲の確認、2. 教科「情報」の必須用語、3. 情報教育の重要性の意識度、の3つの調査を行った。

まず、フェイスシートは、日本と韓国・中国、そしてアメリカの情報教育の実態調査を比較検討するために調査を行った。

次に、教科「情報」での必須用語調査であるが、指導要領改訂に伴い再検討し50項目での調査を行った。抽出項目の条件としては、全国の高校で7割以上を占める教科書の共通必須用語とした。

そして、情報教育の重視度をみるために、情報教育の目標である情報活用能力と情報活用の実践力・情報の科学的な理解・情報社会に参画する態度の3つの要素を踏まえ、各々活用・技能等の精神運動領域、認知領域、情意領域での調査を行った。

なお、情報教育の必須用語と重要度については、調査項目の評価尺度を「1.全く当てはまらない」「2.あまり当てはまらない」「3.どちらでもない」「4.少し当てはまる」「5.とても良く当てはまる」の5件法で行っている。具体的に以下に示す。

6.3.1 情報教育フェイスシート

日本、韓国、中国、米国の情報教育の実態調査を比較検討するために、図6. 1に示す「フェイスシート」の内容の調査を行った。その上で、高校情報用語の認知度と要素の三領域の調査を行った。

<p>1. あなたは今、何年生ですか。 () 年生</p> <p>2. 性別 男 女</p> <p>3. あなたは自宅にパソコンを持っていますか。 () 持っている(個人所有, 共有) () 持っていない</p> <p>4. あなたは、将来、コンピュータやインターネットをどのように活用していきたいと考えていますか。あなたの気持ちに最も近いもの一つに○をつけて下さい。</p> <p>①情報関連産業で仕事につき、専門的にコンピュータやインターネットを活用したいと考えている。</p> <p>②情報関連産業ではなく、普通の仕事の中で、道具としてコンピュータやインターネットを活用したいと考えている。</p> <p>③仕事というよりも、家庭生活の中で、生活を便利にしたり、趣味の道具として、コンピュータやインターネットを活用したいと考えている。</p> <p>④わからない</p> <p>5. 次の各質問について、あなたの気持ちに最もあてはまる回答を選んでください。</p> <p>①あなたは、コンピュータやインターネットを利用して、情報の収集・整理・判断・発信などができるようになりたいと思いますか。(情報活用実践力習得への意欲) とても - まあまあ - あまり - まったく</p> <p>②あなたは、コンピュータやインターネットの働きや仕組み、特徴などを科学的に理解したいと思いますか。(情報の科学的理解への意欲) とても - まあまあ - あまり - まったく</p> <p>③あなたは、情報のモラルやセキュリティなど、情報化社会に参加するために必要な基本的な態度を身につけたいと思いますか。(情報社会に参画する態度形成への意欲) とても - まあまあ - あまり - まったく</p>

図6. 1 情報教育全体を概観するフェイスシート

6.3.2 高校情報必須用語の認知度調査

教科「情報」で学習する必須用語は、平成18年度までは60項目、平成19年度以降は指導要領改訂に伴い再検討した結果50項目が抽出された。抽出項目の条件として、全国の高校で7割以上を占める教科書の共通必須用語とした。その結果、いずれも上位3社で18年度までは83.8%、19年度は73.9%、20年度は77.9%の使用率であり、4社以下は各々10%未満であり調査上3社で充足すると考えた。

調査項目の評価尺度は「1.全く当てはまらない」「2.あまり当てはまらない」「3.どちらでもない」「4.少し当てはまる」「5.とても良く当てはまる」の5件法である。また、質問方法は、例えば「2・16進数の意味を知っている」「AND・OR・NOT回路の意味を知っている」など『～の意味を知っている』という認知度(知識・理解度)をみるための方式を使用した。

なお、この50項目の用語は情報教育を比較研究するため、教科書の章立てを参考にして表6. 1に示す・情報システム・情報演習・ネットワーク技術・情報社会・情報モラルとセキュリティ、の5つのカテゴリーに分類できるので、それぞれのカテゴリー(分野)での認知度についても検討した。

表6. 1 情報の認知度調査のための必須用語

情報必須用語のカテゴリー				
情報システム	情報実習・実践	ネットワーク技術	情報社会	情報モラルとセキュリティ
1. 2・16進数	3. CD, DVD	5. HTMLとタグ	18. オンラインショッピング	16. 暗号化
2. AND・OR・NOT	7. JPEG, PNG	6. IPアドレス	22. コミュニケーション	21. 個人情報や保護法
4. CPU	13. WWWとインターネット	8. LAN	26. メディアリテラシー	23. コンピュータウイルス
9. OS	19. カテゴリ検索等	10. POPサーバ	27. デジタルデバイス	24. 産業財産権など
14. 圧縮と解凍	20. 検索エンジン	11. TCP/IP	29. 電子商取引	25. 著作権・特許権等
15. アナログとデジタル	28. データベース	12. URLとWebページ	37. ENIACの歴史	33. ファイアウォール
17. 五大装置	31. プレゼンテーション技術	34. プロトコルの原理	38. ETCの意味	44. 情報の信憑性
30. クラウド・サーバシステム	32. マルチメディア		40. IT	48. ネットワーク犯罪
35. 量子化	41. アニメーション		42. カナビゲーションシステム	
36. CCD	45. テキストファイル		46. テクノストレス	
39. IC	47. ドロー系ソフト			
43. 画素				
49. ファイル形式				
50. 複合条件				

6.3.3 情報教育全体のイメージ調査

調査項目は、平成12～19年度の8年間の経年経過を見るため、語句の表現を若干修正しているが、同一内容にて三領域に分類した50項目より成る。情報教育の目標である情報活用能力と情報活用の実践力・情報の科学的な理解・情報社会に参画する態度の3つの要素を踏まえ、各々活用・技能等の精神運動領域(Psychomotor Domain)20項目、知識・理解等の認知領域(Cognitive Domain)15項目、情報手段活用や情報社会参画態度等の情意領域(Affective Domain)15項目で、設定方法は、ブルーム(Bloom, B.S)らの教育目標の分類(Taxonomy of educational objectives)^{3), 4)}と先行研究^{6), 7)}より得られた回答項目、教科「情報編」の学習指導要領等を参考にした。図6.2に項目例をあげる。

具体的には、第5章に示す。

なお、調査項目の妥当性は、クロンバック(Cronbach)の α 係数が、中学校技術・家庭、高校教科「情報」の情報用語、いずれも $\alpha = 0.940 \sim 0.968$ となり、尺度の内定整合性は確認されている。調査項目の評価尺度は、先の「高校情報必須用語」の調査同様に5件法を使用した。

【情報教育関係アンケート項目】	全く当てはまらない	どちらでもない	とてもよく当てはまる		
	あまり当てはまらない		少し当てはまる		
	1	2	③	4	5
<精神運動領域: 20項目>					
1. FD・MO等の記憶媒体の初期化ができる					
2. FDとHD双方のファイル名変更・コピー・移動・削除等ができる					
.....					
18. ホームページで色・文字・罫線等のレイアウト表現ができる					
19. コンピュータへのソフトのインストールができる					
<認知領域: 15項目>					
24. ワープロ等を含めワード関係の専門用語を理解している					
26. 文書作成時の書式や語句の使用を理解している					
.....					
29. コンピュータの基本的な構成や機能を理解している					
30. 2進数や論理回路の意味を理解している					
<情意領域: 15項目>					
36. 1時間程度の作業でも姿勢(眼・肩・足)に注意している					
37. 入力作業中は自分なりの時間配分に気を付けている					
.....					
46. 人間はコンピュータ等の機器に頼りすぎている					
50. 社会の中でのコンピュータの活用のされ方を理解している					

図6.2 情報教育調査項目 (一部抜粋)

質問方法は、以下のようなになる。

まず、精神運動領域(主に活用・技能面)では「マウス操作がスムーズにできる」「表計算の基本関数が使用できる」など『～できる』という質問形式にした。

次に、認知領域(主に知識・理解面)では「OSの意味を理解している」など『～を理解している』という質問形式にした。

そして情意領域(主に情報手段活用・参画態度面)では「社会の中でのコンピュータの活用のされ方は理解している」など『～している』という質問形式にした。調査項目の評価尺度は、先の「高校情報必須用語」の調査同様に5件法を使用した。

6. 4 調査対象及び調査内容

6.4.1 調査対象と主な授業

(1) 調査対象

調査対象は、複数の高校と大学の生徒・学生である。

－高校生－

<参考調査対象者>

平成 12～14 年度 2 校，平成 15～17 年度以降は 4 校を対象に行った。

人数は，平成 12 年度 56 名，平成 13 年度 66 名，平成 14 年度 106 名，
平成 15 年度 131 名，平成 16 年度 115 名，平成 17 年度 272 名，である。

平成 18～19 年度は情報の必修化に伴い普通高校も含め，

平成 18 年度 350 名(専門高校 187 名)，

平成 19 年度 173 名(専門高校 83 名)で合計 1269 名である。

－大学生－

私立大学・短期大学・教科「情報」免許取得大学(以下、「免許取得大学」と称する)の 3 種類である。

平成 12 年度；70・60・101 名(計 231 名)，平成 13 年度；98・50・115 名(計 263 名)，

平成 14 年度；258・108・104 名(計 470 名)，平成 15 年度；230・77・151 名(計 458 名)，

平成 16 年度；121・76・135 名(計 332 名)，平成 17 年度；244・57・122 名(計 423 名)，

平成 18 年度；245・54・87 名(計 386 名)，平成 19 年度；118・72・65 名(計 255 名)，

で合計 2818 名，総合計 4087 名である。

なお，有効回答数は，高校大学共に 97%以上で，計 3965 名である。

<本科研費調査対象者>

平成 20 年度の調査対象は，

日本(茨城・千葉)の高校生は，

258 名(工業高校 75 名，普通高校 183 名)，

韓国(清州市)の高校生は，

168 名(工業高校 51 名，普通高校 117 名)，

中国(大連市)の高校生は，

101 名(普通高校 101 名)

アメリカの学生対象者は，高校の内容を正確に把握するため 9 月入学後すぐに調査した。

37 名(カンザス州ヴェネディクション大学 1 年)

(2) 主な授業内容

各科目の調査授業内容は，高校では普通高校「情報」と専門高校「情報」(含：代替科目情報処理等)を，大学では「情報処理」「情報演習」等であり，各々の科目の目標及び学習内容に対する到達度の自己評価である。なお高校及び大学での調査項目は，先の 3.1 で述べた項目である。また大学では，1～2 年生を中心とし，週 1～2 回(1 回 90 分)，主に実習ではワープロ・表計算・プレゼンテーションを，講義では情報社会，メディア，ネットワークの基礎などである。

以上のような調査対象科目と内容に基づき本研究では，体系的な情報教育の「情報に関する理解力と技能」の観点と文部科学省の示す教科目標と要素の 2 つの軸に視点を当て比較・検討する。

平成 12～17 年度の 6 年間については，高校教科「情報」の履修を除いた情報教育に関係する学習，例えばコンピュータ等メディアを活用した授業の事前調査では，普通・専門高校卒業生共に中学では技術・家庭科「情報とコンピュータ」を 100%，数学等他教科でも月 1～2 回程度学習し，高校では数学・理科等全科を通して週 1 回程度，75% (免許取得大学では 90%以上) 学習していた。ただし，いずれも「利用技術」と「構成力」の内容に偏り，体系的な情報教育というより「情報の利用技術と教養を経験した」と解釈できるので，これを情報教育に関する学習レディネスとした。

6.4.2 分析方法

調査を行った日本，韓国，中国，米国の生徒・学生のデータの分析方法は，生徒・学生の学習内容の理解度と回答項目との関係を検討するのための「単純集計」，高校情報必須用語の認知度と情報教育の現状を検討するための「因子分析」および知識の構造化を検討するための「クラスター分析」である⁸⁾。

因子分析については，固有値が正という基準を用いて因子数を求めるが，その因子が 0 に収束していく際に明らかに固有値として認められる範囲とし，これを主因子法を適用し，因子の回転は直交回転(バリ

マックス法)を行った。その後共通因子を抽出し、因子負荷量が0.45以上の項目群により因子の命名を行った。また、クラスター分析については、原データの距離計算はマハラノビスの汎距離を用い、手法は実用性に優れた手法とされるウォード法により非類似度でクラスター形成を確認の後、デンドログラムの階層構造により調査した。これらより、情報教育のカリキュラム評価について、知識の構造化とものづくりの観点から検討をしていくこととした。

また、平成18年度以降の教科「情報」改訂の要素を含む調査と、ブルームの評価理論(1971年～)から2001年以降のペレグリーノまでの評価理論について総合的に検討する必要があると考え^{9)~11)}、これらを踏まえ分析した。

6.5 日本・韓国・中国・米国の比較研究結果

教科「情報」の履修率であるが、平成20年度に千葉・東京・茨城4つの任意の大学被験者641名中履修者は、わずかに415名(64.7%、19年度は53.9%、18年度は23.4%)であった。平成16年度の完成年度を考慮しても、41.3ポイント履修率が昨年より上昇しているものの、関東地区はかなり履修率が低いと想定できる。なお、そのうちの53.8%は専門高校(223名)であるが、代替科目「情報」の履修率が80%代であった。以下、情報必修用語、情報教育全体についてそれぞれ分析結果をあげる。

6.5.1 日・韓・中・米のフェイスシート基本調査結果

日本の高校「情報」で学習する内容の必須用語について、我が国と韓国・米国にて平成19年9月と11月調査した。

(1) ITと自己との関わりについて

ITと自己との関わりについての調査結果を表6.2(a)(b)(c)に示す。

表6.2(a) ITと自己との関わりについての将来展望(日本)

日本の高校生	情報産業関連の仕事でITを活用	普通の仕事で道具としてITを活用	家庭生活や趣味でITを活用	わからない
工業高校 (n=75)	11 14.7%	12 16.0%	47 62.7%	4 5.3%
普通高校 (n=183)	5 2.7%	66 36.1%	97 53.0%	15 8.2%
計	16 6.2%	78 30.2%	144 55.8%	19 7.4%

$\chi^2(3)=20.9, p<.01$

表6.2(b) ITと自己との関わりについての将来展望(韓国)

韓国の高校生	情報産業関連の仕事でITを活用	普通の仕事で道具としてITを活用	家庭生活や趣味でITを活用	わからない
工業高校 (n=51)	9 17.6%	5 9.8%	27 52.9%	10 19.6%
普通高校 (n=117)	8 6.8%	46 39.3%	57 48.7%	6 5.1%
計	17 10.1%	51 30.4%	84 50.0%	16 9.5%

$\chi^2(3)=11.7, p<.01$

表6.2(c) ITと自己との関わりについての将来展望(中国)

中国の大学新入生	情報産業関連の仕事でITを活用	普通の仕事で道具としてITを活用	家庭生活や趣味でITを活用	わからない
普通高校 (n=101)	19 18.8%	34 33.7%	46 45.5%	2 0.02%

$\chi^2(3)=28.7, p<.01$

表6. 2 (d) ITと自己との関わりについての将来展望 (米国)

米国の大学新入生	情報産業関連の仕事でITを活用	普通の仕事で道具としてITを活用	家庭生活や趣味でITを活用	わからない
普通高校 (n=37)	13 34.2%	17 44.7%	8 21.1%	0 0.0%

$\chi^2(3)=12.3, p<.01$

我が国は全体の55.8%，韓国は50.0%，中国は45.5%，米国は21.1%が日常生活においてツールとしてITを使用したいと回答。工業高校と普通高校の生徒を比較すると、普通高校の生徒は通常の仕事の中でツールとしてITを使用する回答の割合が多く、工業高校の生徒はITの専門家になりたいと回答した割合が各々有意に多い($\chi^2(3)=20.9, p<.01$)。

(2) 情報要素習得に向けた学習意欲

我が国は、情報活用実践力(3.34) > 参画態度(3.14) > 科学的理解(2.58)，
 韓国は、科学的理解(2.50) > 参画態度(2.26) > 情報活用実践力(1.97)，
 中国は、科学的理解(1.94) > 情報活用実践力(1.88) > 参画態度(1.79)，
 米国は、情報活用実践力(3.47) > 参画態度(3.16) > 科学的理解(2.82)であった。

一方、日本と韓国の工業高校と普通高校の生徒を比較すると、工業高校の生徒は普通高校の生徒に比べて情報の科学的理解に対する学習意欲が有意に高い(t(168)Welch=2.66)。

日本の情報教育の科学的理解の要素をさらに充実させる必要があることが示唆された。

6.5.2 情報必修用語の知識の構造化

本研究では階層的クラスター分析法であるウォード法を用いた。これよりクラスター形成から、知識の構造化を判断した。また、必修用語の重視度をみるために因子分析を行った。

結果は、クラスター分析からは、高校・大学いずれも5つのクラスター、すなわち「メディアリテラシー」「情報社会参画」「情報利活用」「情報専門用語」「ネットワーク」に関する理解についてのグループが得られた。また、因子分析からは、情報の必修化に伴い知識・理解、情報モラルや技能などにマイナスイメージを示す傾向があった。以下、その結果を示す。

(a) 情報必修用語の構造化

(i) 高校：高校情報必修用語の構造化

図6. 3に示すように高校生は「ネットワーク」の知識が「情報専門用語」と「メディアリテラシー」の知識に、「情報社会参画」の知識が「情報利活用」の知識の上に構造化している。

(ii) 大学：高校情報必修用語の構造化

—一般大学—

図6. 4に示すように、一般大学の学生は「情報社会参画」の知識が「情報専門用語」の知識に、「情報利活用」と「ネットワーク」の知識が「メディアリテラシー」の知識の上に構造化している。

なお、免許取得大学の学生については、図示はしていないが、「情報専門用語」の知識が「情報利活用」と「ネットワーク」の知識に、「メディアリテラシーと利活用」の知識が「情報社会参画」の知識の上に構造化している。

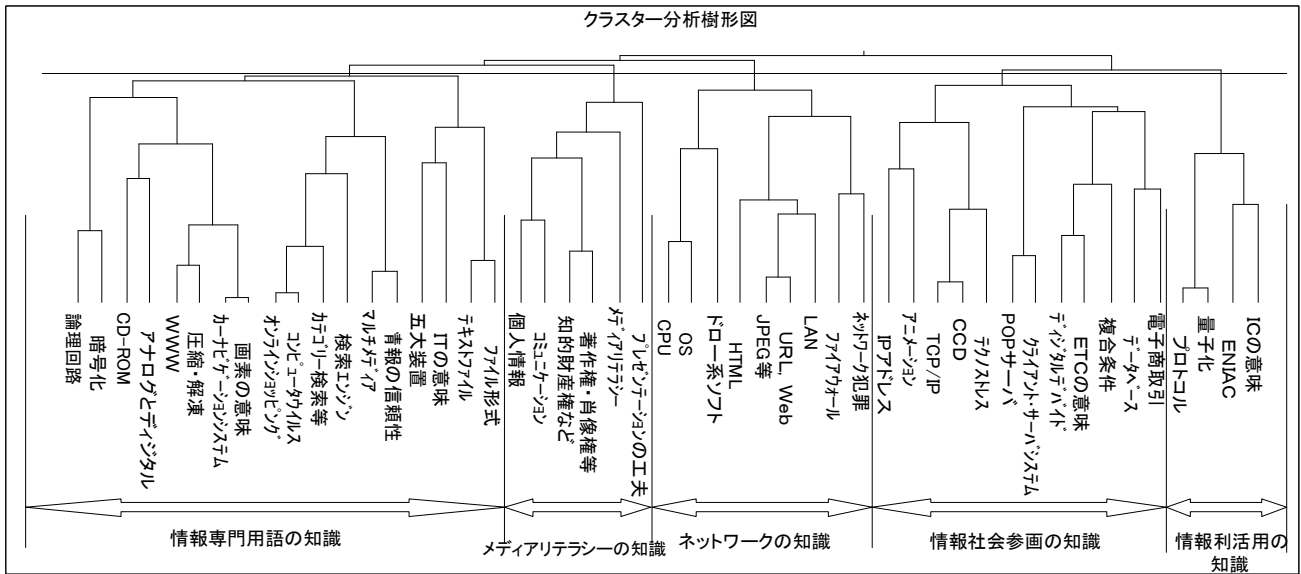


図 6. 3 高校生の情報用語に対する知識の構造化

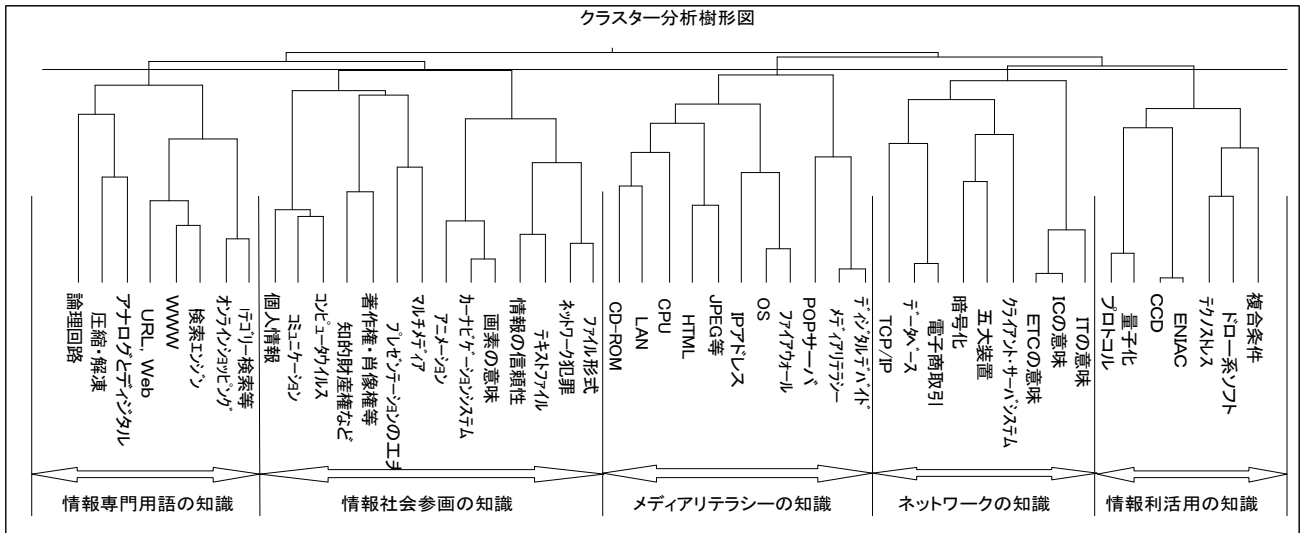


図 6. 4 一般大学生の情報用語に対する知識の構造化

(b) 情報必修用語の重視度

－ 2007 年度以前 －

情報必修用語の調査では、因子として「リテラシー」「情報モラル」「科学的理解」「ネットワーク」などが出ているのが特徴である。以下に、その代表として一般大学生による調査結果を示した。教科「情報」は必修化しているが、先述の調査から生徒全員が履修しているとは限らない。そこで、高校と大学については履修者について調査している。

表 6. 3 は、平成 18 年度一般大学生による、情報必修用語の重視度である。

各項目についてバリマックス回転の後、因子負荷量 0.45 以上に着目した。

その結果、3つの因子が得られた。

第1因子は因子寄与率 20.3%で、項目は 21.個人情報、24.知的財産権、44.情報の信頼性、等で構成されており、「情報モラルやリテラシー」の因子と命名した。

第2因子は因子寄与率 19.6%で、項目は 11.五大装置、28.データベース、35.量子化、39. IC の意味、等で構成されており、「科学的理解」と命名した。

第3因子は因子寄与率 16.8%で、項目は 6. IP アドレス、19. カテゴリー検索、29.電子商取引 34.プロトコル、等で構成されており、「ネットワーク知識」と命名した。

表6. 3 因子分析例（平成18年度一般大学生）

各情報必修用語	因子1	因子2	因子3
1.2・16進数	0.1619	-0.4678	-0.3677
2.論理回路	0.1718	-0.2016	-0.3448
3.CD-ROM	0.3256	-0.2088	-0.7050
4.CPU	-0.0797	-0.3026	-0.7246
5.HTML	0.3282	-0.3398	-0.5334
6.IPアドレス	0.2431	-0.3695	-0.6451
7.JPEG等	0.2099	-0.3088	-0.6334
8.LAN	0.2438	-0.3014	-0.7573
9.OS	0.1565	-0.4933	-0.6434
10.POPサーバ	0.1891	-0.5386	-0.4631
11.TCP/IP	0.1433	-0.5633	-0.4430
12.URL, Web	0.6540	-0.1301	-0.4705
13.WWW	0.6700	-0.2358	-0.4977
14.圧縮・解凍	0.2572	-0.2362	-0.6914
15.アナログ・デジタル	0.5333	-0.0711	-0.5391
16.暗号化	0.4358	-0.3569	-0.5101
17.五大装置	0.4195	-0.5177	-0.3920
18.オンラインショッピング	0.4985	0.1114	-0.6168
19.カテゴリ検索等	0.6592	0.1350	-0.5473
20.検索エンジン	0.5650	-0.1504	-0.6483
21.個人情報	0.5690	-0.1664	-0.4182
22.コミュニケーション	0.5592	-0.1545	-0.4458
23.コンピュータウイルス	0.7185	-0.1327	-0.4595
24.知的財産権等	0.4982	-0.3426	-0.2199
25.著作権・肖像権	0.7281	-0.2269	-0.1948
26.メディアリテラシー	0.2083	-0.5834	-0.3684
27.デジタルデバイス	0.1881	-0.7049	-0.2759
28.データベース	0.2935	-0.5582	-0.4514
29.電子商取引	0.2133	-0.6269	-0.3722
30.クライアント・サーバ	0.2634	-0.6895	-0.2392
31.プレゼンテーション	0.5288	-0.3230	-0.1110
32.マルチメディア	0.5825	-0.4867	-0.1835
33.ファイアウォール	0.3760	-0.4101	-0.6227
34.プロトコル	0.1393	-0.6852	-0.4013
35.量子化	0.1235	-0.7368	-0.2802
36.CCD	0.2390	-0.8281	-0.1015
37.ENIAC	0.1707	-0.8437	-0.0336
38.ETCの意味	0.3659	-0.4976	-0.3203
39.ICの意味	0.4034	-0.5200	-0.3798
40.ITの意味	0.4486	-0.4057	-0.4675
41.アニメーション	0.6986	-0.2076	-0.4292
42.カーナビシステム	0.8546	-0.2339	-0.1375
43.画素の意味	0.7620	-0.2644	-0.2622
44.情報の信頼性	0.6768	-0.3771	-0.1368
45.テキストファイル	0.7689	-0.3762	-0.1125
46.テクノストレス	0.4095	-0.6590	-0.1226
47.ドロー系ソフト	0.1327	-0.8360	-0.0902
48.ネットワーク犯罪	0.7513	-0.3619	-0.0462
49.ファイル形式	0.5851	-0.5260	-0.1284
50.複合条件	0.3312	-0.6327	-0.1527

－ 2007年度以降，日本，韓国，中国，米国－

因子分析による情報必須用語の理解度調査では，情報の科学的理解・ネットワーク・情報モラルが，情報教育イメージ調査では，技能・リテラシー・情報モラルが因子として抽出された。各項目についてバリマックス回転の後，因子負荷量0.45以上に着目し，その結果3つの因子が抽出された。

まず日本の工業高校の分析結果を表6. 4に示す。

第1因子は因子寄与率16.9%で項目は，21.個人情報，24.知的財産権，44.情報の信頼性等で構成され，これを「情報モラルとリテラシー」の因子と命名した。第2因子は因子寄与率15.0%で項目は，17.五大装

置, 35.量子化, 39.ICの意味等で構成され, これを「科学的理解」の因子と命名した。第3因子は因子寄与率12.7%で, 項目は10.POPサーバ, 26.メディアリテラシー, 30.クライアント・サーバ, 47.ドロー系ソフト等で構成され, これを「知識とネットワーク理解」の因子と命名した。

次に韓国の工業高校の分析結果を表6. 5に示す。

第1因子は因子寄与率13.3%で項目は, 11.TCP/IP, 13.WWW, 24.知的財産権, 25.著作権・肖像権, 46.メディアリテラシー等で構成され, これを「情報モラルとネットワークの知識」の因子と命名した。第2因子は因子寄与率12.7%で項目は, 35.量子化, 39. I Cの意味, 40.ITの意味等で構成され, これを「科学的理解」と命名した。第3因子は因子寄与率12.6%で, 項目は1.2・16進数, 2.論理回路, 21.個人情報, 48.ネットワーク犯罪で構成され, これを「知識とネットワーク理解」の因子と命名した。

表6. 4 日本の分析結果 (平成19年度)

表6. 5 韓国の分析結果 (平成19年度)

各情報必修用語	因子1	因子2	因子3	各情報必修用語	因子1	因子2	因子3
1.2・16進数	0.3789	-0.3596	-0.0817	1.2・16進数	0.4089	0.0380	0.4807
2.論理回路	0.3088	-0.4374	-0.1738	2.論理回路	0.2827	0.1704	0.5956
3.CD-ROM	0.4476	-0.4194	0.0841	3.CD-ROM	-0.0532	0.6150	0.4712
4.CPU	-0.2590	-0.5058	0.2391	4.CPU	-0.0404	0.5413	0.4700
5.HTML	0.2096	-0.5411	0.1291	5.HTML	0.1103	0.3838	0.2919
6.IPアドレス	0.1061	-0.5951	0.0427	6.IPアドレス	-0.2888	0.1144	0.4373
7.JPG等	0.1718	-0.3116	0.4345	7.JPG等	0.3339	0.0223	0.0208
8.LAN	0.3753	-0.5454	-0.0693	8.LAN	0.0981	0.3143	0.4662
9.OS	0.1709	-0.4477	0.2869	9.OS	0.5033	0.3346	0.0420
10.POPサーバ	0.0012	-0.0924	0.5519	10.POPサーバ	0.5681	0.3939	-0.0619
11.TCP/IP	0.0572	-0.3760	0.4244	11.TCP/IP	0.7055	0.2622	-0.1818
12.URL Web	0.3681	-0.4870	-0.0644	12.URL Web	0.6160	-0.2540	0.0282
13.WWW	0.2965	-0.5875	0.1508	13.WWW	0.5313	0.0143	0.0819
14.圧縮・解凍	0.3341	-0.2354	0.2830	14.圧縮・解凍	0.6484	-0.1047	-0.0085
15.アナログ・デジタル	0.4462	-0.4366	0.0107	15.アナログ・デジタル	0.4871	0.2301	0.0756
16.暗号化	0.2138	-0.4490	0.3101	16.暗号化	0.4722	0.3800	0.0914
17.五大装置	0.4734	-0.5992	0.0570	17.五大装置	0.4489	0.4093	0.0076
18.オンラインショッピング	0.7495	0.1712	0.1665	18.オンラインショッピング	0.4801	0.1311	0.2445
19.カテゴリ検索等	0.7213	0.3666	0.0245	19.カテゴリ検索等	0.1679	0.3256	0.3837
20.検索エンジン	0.4408	-0.2649	0.3496	20.検索エンジン	0.5204	0.0355	0.1390
21.個人情報	0.5458	-0.3751	0.0362	21.個人情報	0.1803	0.0086	0.7977
22.コミュニケーション	0.7845	-0.1590	0.0287	22.コミュニケーション	0.2153	0.0152	0.6870
23.コンピュータウイルス	0.7601	-0.0166	0.0335	23.コンピュータウイルス	0.0588	-0.0296	0.4802
24.知的財産権等	0.2427	-0.0101	0.3746	24.知的財産権等	0.4993	-0.0328	0.4371
25.著作権・肖像権	0.6457	-0.0337	0.0618	25.著作権・肖像権	0.5224	0.2489	0.2025
26.メディアリテラシー	0.0724	-0.0149	0.6389	26.メディアリテラシー	0.5260	0.0991	0.4453
27.デジタルデバイス	0.0332	-0.0742	0.6152	27.デジタルデバイス	0.5828	0.2950	0.2078
28.データベース	0.2359	-0.3671	0.5096	28.データベース	0.6950	-0.0833	0.1799
29.電子商取引	0.2519	-0.1490	0.6650	29.電子商取引	0.4090	-0.0690	0.3800
30.クライアント・サーバ	0.0816	-0.0617	0.6604	30.クライアント・サーバ	0.6079	0.0840	-0.0945
31.プレゼンテーション	0.3590	-0.3875	0.1744	31.プレゼンテーション	0.3018	0.2638	0.3011
32.マルチメディア	0.5116	-0.2184	0.3369	32.マルチメディア	0.1671	0.3682	0.1913
33.ファイアウォール	0.4843	-0.2937	0.2511	33.ファイアウォール	0.1530	0.7696	0.0436
34.プロトコル	0.2055	-0.4875	0.3193	34.プロトコル	0.0803	0.7280	-0.2386
35.量子化	0.3396	-0.5760	0.1483	35.量子化	-0.0078	0.6450	0.1965
36.CCD	0.1222	-0.5737	0.1386	36.CCD	0.1358	0.6837	-0.1692
37.ENIAC	0.1730	-0.0824	0.7062	37.ENIAC	0.3285	0.4956	-0.1984
38.ETCの意味	0.1071	-0.6608	0.2643	38.ETCの意味	0.0640	0.5000	0.3696
39.ICの意味	0.0543	-0.8053	0.2088	39.ICの意味	0.0425	0.5849	0.1490
40.ITの意味	0.0906	-0.7377	0.1985	40.ITの意味	0.0202	0.5481	0.1745
41.アニメーション	0.6150	-0.3637	0.0198	41.アニメーション	-0.0458	0.3574	0.2815
42.カーナビシステム	0.6438	-0.2478	-0.0224	42.カーナビシステム	-0.1418	0.3150	0.6334
43.画素の意味	0.7456	-0.3576	-0.0505	43.画素の意味	-0.0637	0.4203	0.1190
44.情報の信頼性	0.5484	-0.1168	0.3285	44.情報の信頼性	0.1726	0.2597	0.3612
45.テキストファイル	0.4604	-0.2073	0.5581	45.テキストファイル	0.4335	-0.0032	0.1659
46.テクノストレス	0.0123	-0.0302	0.7223	46.テクノストレス	0.1167	0.3802	0.0777
47.ドロー系ソフト	0.0208	-0.0853	0.7463	47.ドロー系ソフト	0.1056	0.5261	0.1952
48.ネットワーク犯罪	0.6976	-0.2471	0.2359	48.ネットワーク犯罪	0.2231	0.2149	0.5475
49.ファイル形式	0.5383	-0.3200	0.3368	49.ファイル形式	0.0159	0.1038	0.7936
50.複合条件	0.1829	-0.2250	0.5864	50.複合条件	0.0102	0.1450	0.6222

続いて、中国の分析結果を表6. 6に、米国の分析結果を表6. 7に示す。

まず中国の高校生では、第1因子は因子寄与率15.6%で項目は、項目は5.IPアドレス、9.OS、30.クライアントサーバシステムの意味で構成され、これを「科学的理解」の因子と命名した。

第2因子は因子寄与率14.4%で項目は、13.WWW、24.知的財産権、25.著作権、32.マルチメディアで構成され、これを「情報モラルとリテラシー」の因子と命名した。第3因子は因子寄与率13.4%で、6.IPアドレス、12.URLやwebの意味、40.ITの意味等で構成され、これを「情報社会参画態度と実践力」と命名した。

表6. 6 中国の分析結果（平成19年度）

表6. 7 米国の分析結果（平成19年度）

各情報必修用語	因子1	因子2	因子3
1.2・16進数	-0.3567	0.2765	0.2276
2.論理回路	-0.1595	0.2017	0.4800
3.CD-ROM	-0.0016	-0.0137	0.5923
4.CPU	-0.1914	0.3751	0.0934
5.HTML	-0.4825	0.3665	0.0940
6.IPアドレス	-0.0964	0.1459	0.5665
7.JPG等	-0.5168	0.2574	0.3086
8.LAN	-0.5803	0.1629	0.1810
9.OS	-0.5517	0.1072	0.1041
10.POPサーバ	-0.6833	0.2026	0.1952
11.TCP/IP	-0.4214	0.3486	0.2723
12.URL、Web	-0.1405	0.3323	0.5706
13.WWW	-0.1943	0.5084	0.4399
14.圧縮・解凍	-0.2796	0.4965	0.2941
15.アナログ・デジタル	-0.2093	0.3739	0.3736
16.暗号化	-0.2684	0.2204	0.5523
17.五大装置	-0.4106	0.1653	0.2908
18.オンラインショッピング	-0.1013	0.0425	0.7183
19.カテゴリ検索等	-0.0206	0.4442	0.3706
20.検索エンジン	-0.1792	0.3616	0.5174
21.個人情報	-0.1976	0.5049	0.0200
22.コミュニケーション	-0.3275	0.3233	0.4342
23.コンピュータウイルス	-0.1583	0.3127	0.5657
24.知的財産権等	-0.2931	0.4677	0.3439
25.著作権・肖像権	-0.1380	0.4782	0.5258
26.メディアリテラシー	-0.4516	0.4218	0.0852
27.デジタルデバイス	-0.7479	0.2212	0.0555
28.データベース	-0.6846	0.1602	0.2184
29.電子商取引	-0.6820	0.1260	0.1140
30.クライアント・サーバ	-0.5528	0.1919	0.2340
31.プレゼンテーション	-0.1719	0.1472	0.6925
32.マルチメディア	0.0451	0.5519	0.4877
33.ファイアウォール	0.0358	0.6772	0.2560
34.プロトコル	-0.2822	0.6850	0.0881
35.量子化	-0.6896	0.2730	-0.0684
36.CCD	-0.8530	0.0577	-0.0022
37.ENIAC	-0.8105	-0.1273	-0.1512
38.ETCの意味	-0.6365	-0.0175	0.2689
39.ICの意味	-0.3999	-0.0407	0.5442
40.ITの意味	-0.1685	0.1611	0.6737
41.アニメーション	-0.0746	0.3197	0.5709
42.カーナビシステム	-0.0039	0.7027	0.2115
43.画素の意味	0.0333	0.6336	0.3222
44.情報の信頼性	-0.1718	0.5462	0.2946
45.テキストファイル	-0.3566	0.4535	0.2622
46.テクノストレス	-0.3799	0.4345	0.1780
47.ドロー系ソフト	-0.2220	0.0096	0.4420
48.ネットワーク犯罪	-0.1152	0.3598	0.3413
49.ファイル形式	-0.2536	0.7111	0.1443
50.複合条件	-0.2794	0.6676	-0.0378

各情報必修用語	因子1	因子2	因子3
1.2・16進数	0.5955	0.0528	0.6226
2.論理回路	0.4381	-0.2285	0.6694
3.CD-ROM	-0.0867	-0.5169	0.4793
4.CPU	0.3916	-0.1336	0.7593
5.HTML	0.2673	-0.4541	0.6463
6.IPアドレス	0.3696	-0.4159	0.5930
7.JPG等	0.0579	-0.4646	0.4276
8.LAN	0.3070	-0.3319	0.6698
9.OS	0.3598	-0.2292	0.7781
10.POPサーバ	0.8112	-0.2160	0.1966
11.TCP/IP	0.5873	-0.1061	0.5775
12.URL、Web	0.0622	-0.7807	0.1969
13.WWW	-0.2066	-0.7469	0.1159
14.圧縮・解凍	0.5795	-0.3457	0.4729
15.アナログ・デジタル	0.5649	-0.5547	0.2924
16.暗号化	0.5363	-0.1638	0.3083
17.五大装置	0.6963	-0.3454	0.4121
18.オンラインショッピング	0.0356	-0.7621	0.2339
19.カテゴリ検索等	-0.0483	-0.9233	0.0477
20.検索エンジン	-0.0926	-0.8281	-0.0081
21.個人情報	0.6744	-0.4105	0.3553
22.コミュニケーション	0.6463	-0.3787	0.3870
23.コンピュータウイルス	0.2908	-0.7753	0.1967
24.知的財産権等	0.6401	-0.2064	0.1666
25.著作権・肖像権	0.2737	-0.8143	0.1401
26.メディアリテラシー	0.3650	-0.4193	0.1320
27.デジタルデバイス	0.7759	-0.2169	0.3050
28.データベース	0.2957	-0.6976	0.2586
29.電子商取引	0.5379	-0.5247	0.2971
30.クライアント・サーバ	0.8405	-0.1669	0.2684
31.プレゼンテーション	0.1673	-0.6843	0.2088
32.マルチメディア	0.1573	-0.7007	0.2778
33.ファイアウォール	0.4714	-0.5509	0.3588
34.プロトコル	0.7495	-0.0873	0.2567
35.量子化	0.7806	-0.1446	0.3632
36.CCD	0.8854	-0.0766	0.0949
37.ENIAC	0.6182	-0.0782	0.1701
38.ETCの意味	0.8634	-0.1539	0.2008
39.ICの意味	0.8166	-0.1369	0.2935
40.ITの意味	0.5389	-0.4454	0.2539
41.アニメーション	0.4310	-0.6646	0.0978
42.カーナビシステム	0.4879	-0.5517	0.0166
43.画素の意味	0.3255	-0.8034	0.0233
44.情報の信頼性	0.3214	-0.8244	0.0583
45.テキストファイル	0.2786	-0.6835	0.3320
46.テクノストレス	0.7426	0.1031	-0.0874
47.ドロー系ソフト	0.7163	-0.2410	0.0581
48.ネットワーク犯罪	0.8463	-0.2389	0.2546
49.ファイル形式	0.4478	-0.6136	0.2470
50.複合条件	0.7272	-0.0065	0.1301

次に米国の学生（新入生）では、第1因子は因子寄与率28.7%で項目は、項目は1.2・16進数、15.アナログとデジタル、35.量子化、39.ICの意味で構成され、これを「科学的理解」の因子と命名した。

第2因子は因子寄与率 24.5%で項目は、19.カテゴリー検索、23.コンピュータウイルス、25.著作権、肖像権、31.プレゼンテーションの工夫等で構成され、これを「情報モラルとリテラシー」の因子と命名した。第3因子は因子寄与率 12.7%で、6.IP アドレス、8.LANの意味、11.TCP/IPの意味等で構成され、これを「ネットワーク理解」と命名した。

なお、2000年（平成12年）以降、情報必須用語の認知度について、我が国の普通高校で調査を行っているが、いずれの年度も重要度は順に、「リテラシー」「情報モラル」「科学的理解」「ネットワーク理解」の因子が継続して抽出されている。

これより、日本と韓国の工業高校の生徒は、情報必修用語の重要度を共に情報モラル、科学的理解、ネットワーク理解の順に考えていることを示す一方、米国では科学的理解、情報モラル、ネットワーク理解の順に考えている。

また、表6.6の5つのカテゴリーからは、米国が特に「情報実習・実践」に関し、高い値を示しており、続いて「情報モラル」が高い値である。中国では「情報モラル」と「情報実習・実践」が高い値である。

これに対して、日本と韓国では工業高校より普通高校に情報に関する知識が高く、米国の値より「情報実習・実践」を除いて高い値であるのが特徴的である。

表6.6 情報必修用語のカテゴリー別認知度

各国の高校生	情報システム	情報実習・実践	ネットワーク技術	情報社会	情報モラル
日本工業高校 (n=75)	3.48	3.24	3.25	2.74	3.49
日本普通高校 (n=183)	2.53	3.01	2.29	2.65	3.11
韓国工業高校 (n=117)	3.39	3.37	3.57	3.24	3.28
韓国普通高校 (n=51)	3.45	3.49	3.90	3.25	3.14
米国 (n=38)	2.99	3.56	3.06	2.89	3.29
中国 (n=101)	2.32	3.22	2.58	2.81	3.47

以上の分析結果より、

- ・日本の工業高校では米国や韓国・中国と同様に「科学的理解」を重視する教科内容であるが、普通高校では重視度が低く、情報カリキュラム内容や教授法に改善点があることが明らかとなった。
- ・韓国や米国の場合、ネットワークに関する知識や専門用語、知識から科学的理解へ深められるような因子群となる。
- ・韓国の情報用語に関する因子分析結果は、我が国や米国、中国のそれと比較して、因子群が明白に分かれている。
- ・日本は、普通高校ではネットワーク・モラル・専門知識の順に、工業高校では、モラル・科学的理解・ネットワークの知識と知識・理解の優先順位を付けている。

(2) 情報教育の評価三領域（精神・運動、認知、情意領域）の調査結果

5段階による生徒・学生の精神運動、認知、情意の三領域の自己評価を行った。ここでは大学の経年経過の様子、自己評価のクラスター分析と因子分析による各領域の構造化と重要度の結果を示す。

(a) 高校・大学の経年経過

調査の結果、平成12～16年度いずれの大学入学生の経年経過も、評価項目の平均は、1年次から2年次にかけては上昇傾向を示すが、3年次から4年次にかけて上昇傾向と下降傾向にわかれていた。

そこで、K大学学生の3、4年次の推移を見るため、その結果を表6.7に示す。

表6.7より、上昇項目と下降項目数を見ると、平成12年度入学生の評価項目平均得点値は上昇項目

数8, 下降項目数42で, 下降率84%, 平成13年度入学生は上昇項目数9, 下降項目数41で, 下降率82%, 平成14年度は上昇項目数9, 下降項目数41で, 下降率82%, 平成15年度は上昇項目数7, 下降項目数43で, 下降率86%, 平成16年度は上昇項目数5, 下降項目数45で, 下降率90%であった。いずれも4年次になると, その得点値が低い(0.1～0.5の範囲)傾向にある項目が8割以上を占めた。

表6. 7 K大学学生の評価推移(平成12,13,14,15,16年度各入学生)

	評価領域	精神・運動領域	認知領域	情意領域
平成12年度入学 15年度卒業 (101名)	上昇項目数 内容	6 基本操作・技能	0 —	2 情報管理
	下降項目数 内容	14 操作・技能表現	15 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成13年度入学 16年度卒業 (115名)	上昇項目数 内容	3 基本操作・技能	4 基本的知識・理解	2 情報管理
	下降項目数 内容	17 操作・技能表現	11 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成14年度入学 17年度卒業 (104名)	上昇項目数 内容	3 基本操作・技能	4 基本的知識・理解	2 情報管理
	下降項目数 内容	17 操作・技能表現	11 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成15年度入学 18年度卒業 (84名)	上昇項目数 内容	2 基本操作・技能	3 基本的知識・理解	2 情報管理
	下降項目数 内容	18 操作・技能表現	12 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成16年度入学 19年度卒業 (62名)	上昇項目数 内容	1 基本操作・技能	3 基本的知識・理解	1 情報管理
	下降項目数 内容	19 操作・技能表現	12 情報モラル・知識	14 情報社会参画と活用

ここで, 上昇項目の内容は, 基本操作や知識, 情報管理などであり, 下降項目の内容は, 操作・技能表現や情報モラル, 情報社会参画といった情報教育の目標にあたるものであった。

一方, 高校では, 三領域にほぼ専門高校での自己評価平均が次第に高くなる傾向にあった。

これは平成12～16年度何れも同様の傾向であった。

このような高校生と大学生の評価得点の差違は, 教授内容や指導方法に起因する事以上に, 自己の判断基準の違い(メタ認知)と解釈される。なぜなら, この調査対象校は5年以上継続する複数の高校であるので, 担当する教師も複数いるため, 調査する三領域の指導内容に偏りが無いと考える方が妥当である。今後, この自己評価と評価領域, および発達段階について客観的かつ多面的に分析する必要がある。

(b) 情報教育の学習内容の構造化

次に, 情報教育の学習内容についてクラスター分析を行い, その構造化を見る際に, ブルーム理論の提示する3つの領域(精神運動領域, 認知領域, 情意領域)を考慮しながら検討した。

以下に高校生(図6. 5)と一般大学生(図6. 6)の分析より, 精神運動領域(技能)と認知領域(知識・理解)から情意領域(参画態度)へ, 認知領域(知識・理解)から情意領域(態度)へ構造化していることがわかる。

本論では, 一般大学1年生の分析結果を図5に示したが, 以下高校生, 短期大学生, 免許取得大学生でも同様の分析を行っている。

これらの分析の結果, 大学生は, 精神運動領域(技能)と認知領域(知識・理解)から情意領域の興味・関心と参画態度へ, 高校生は, 認知領域(知識・理解)と精神運動領域(技能)から情意領域(態

度)へ、各領域構造化していることがわかった。ただし、免許取得大学については精神運動・認知・情意各々が総合的に構造化している。

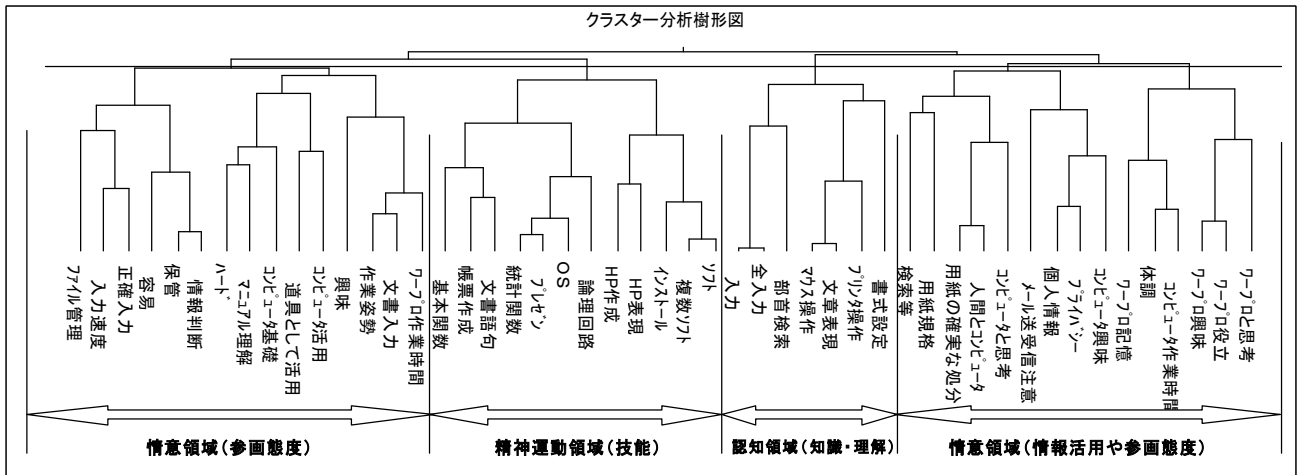


図6.5 高校生の情報教育に対する要素の構造化

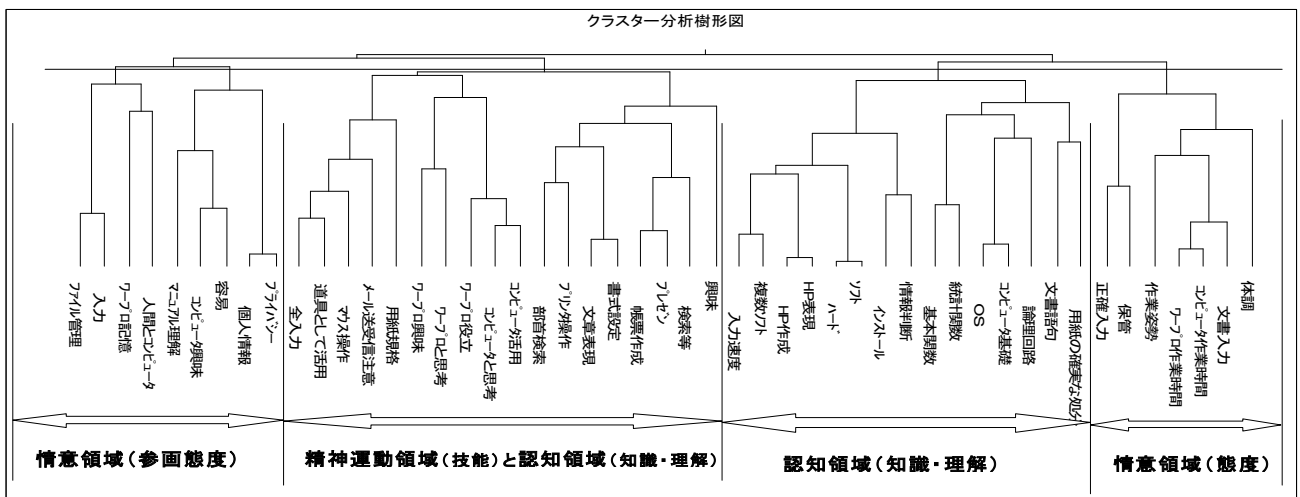


図6.6 大学生の情報教育に対する要素の構造化

(c) 情報教育の学習内容の重視度

各大学の自己評価項目の回答について、バリマックス回転後、因子負荷量0.45以上に着目した⁸⁾。分析の結果、因子3、4の間で固有値が減少しているののでいずれの分析でも三つの因子を抽出することとした。

これらについて、本論では平成19年度の専門高校と一般大学の2年前期終了時について、表6.8(a. b)に、同じく平成19年度の日本と韓国の工業高校の分析結果を表6.9に示し、解釈例をあげ各因子について説明する。

表6.8-aは、平成19年度の専門高校における因子分析結果である。

第1因子は寄与率23.2%で、項目は主に12.基本関数利用の知識、14.統計関数利用の知識、19.インストールができる、29.コンピュータの構成や機能の理解、等で構成されており「知識・理解」の因子と命名した。第2因子は寄与率18.2%で、項目は主に4.様々な文字入力ができる、5.わからない漢字等を部首検索などで調べる、37.作業の時間配分、47.データの保管や管理、等で構成されており「技能と管理」の因子と命名した。そして、第3因子は寄与率18.7%で、39.コンピュータ作業中の時間配分に注意、40.ワープロソフト活用は試行訓練に役立つ、50.社会でのコンピュータの活用法の理解、等で構成されており「情報社会参画」の因子と命名した。

表6. 8-bは、平成19年度の一般大学2年前期終了時における因子分析結果である。

第1因子は寄与率27.4%で、専門高校第1因子同様に「知識・理解」の因子と命名した。第2因子は寄与率20.3%で、専門高校第3因子同様に「情報社会参画」の因子と命名した。

そして、第3因子は寄与率10.7%で、4.様々な文字入力ができる、5.わからない漢字等を部首検索などで調べる、8.マウス操作はスムーズにできる、等で構成されており「技能習得」の因子と命名した。

表6. 8 情報教育の重視度の比較結果

表6.8-a 因子分析 (平成19年度専門高校)

表6.8-b 因子分析 (平成19年度一般大学2年)

固有値表：回転後 (バリマックス法)

固有値表：回転後 (バリマックス法)

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	11.61	23.22	23.22
因子 No.2	11.21	22.41	45.63
因子 No.3	9.35	18.70	64.33

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	12.75	25.51	25.51
因子 No.2	10.92	21.84	47.35
因子 No.3	5.59	11.18	58.53

因子負荷量：回転後 (バリマックス法)

因子負荷量：回転後 (バリマックス法)

調査項目名	因子 No. 1	因子 No. 2	因子 No. 3
1.初期化	0.7042	0.2495	-0.1595
2.ファイル管理	0.6965	0.2425	-0.1814
3.入力	-0.0925	0.4783	0.0308
4.全入力	0.0474	0.6536	0.3199
5.部首検索	0.3952	0.5413	0.1743
6.入力速度	0.3151	0.5121	0.1537
7.正確入力	0.3608	0.5356	0.1309
8.マウス操作	0.2388	0.7733	0.1514
9.プリンタ操作	0.3271	0.7219	0.1591
10.文章表現	0.3867	0.8213	0.1170
11.書式設定	0.7073	0.2439	0.2202
12.基本関数	0.8027	0.0239	0.3478
13.帳票作成	0.7957	0.0539	0.3913
14.統計関数	0.8942	0.1005	0.0472
15.検索等	0.9056	-0.0420	0.1696
16.プレゼン	0.7968	0.4232	0.0035
17.HP作成	0.5962	0.4791	0.1451
18.HP表現	0.6139	0.4496	-0.0436
19.インストール	0.8217	0.3817	0.0228
20.複数ソフト	0.6429	0.6499	-0.0776
21.ワープロ記憶	0.4365	0.4999	0.3446
22.ワープロ興味	0.5138	0.4382	0.3497
23.ワープロ役立	0.0719	0.6753	0.1719
24.ハード	0.4858	-0.0507	0.7104
25.ソフト	0.5170	0.1641	0.6017
26.文書語句	0.5162	0.2823	0.4660
27.用紙規格	0.4628	0.7330	0.1335
28.OS	0.4332	-0.0581	0.6891
29.コンピュータ基礎	0.6905	0.3693	0.4430
30.論理回路	0.7203	0.0881	0.1764
31.興味	0.0522	0.6517	0.6039
32.マニュアル理解	0.0108	0.3061	0.7382
33.メール送受信注意	0.2289	0.7391	0.4330
34.個人情報	0.1048	0.6307	0.4953
35.プライバシー	-0.0911	0.7028	0.5926
36.作業姿勢	0.2838	0.4113	0.5550
37.ワープロ作業時間	0.1356	0.5754	0.5788
38.体調	0.0990	0.3579	0.5493
39.パソコン作業時間	0.0042	0.1011	0.9034
40.ワープロと思考	-0.1013	0.3948	0.8252
41.文書入力	0.2294	0.2984	0.6822
42.コンピュータ興味	-0.0848	0.2475	0.7660
43.容易	0.6355	0.0476	0.4156
44.道具として活用	0.4807	0.2239	0.4920
45.用紙の確実処分	0.5345	0.3492	0.2759
46.人間とコンピュータ	0.3454	0.5615	0.4686
47.保管	0.4811	0.5580	0.3734
48.情報判断	0.2989	0.6060	0.4749
49.コンピュータと思考	0.2092	0.5819	0.4608
50.コンピュータ活用	0.3253	0.4636	0.5486

調査項目名	因子 No. 1	因子 No. 2	因子 No. 3
1.初期化	0.5892	0.1432	0.1493
2.ファイル管理	0.6695	0.0156	0.2592
3.入力	0.0096	0.1948	0.6801
4.全入力	0.1560	0.2467	0.6709
5.部首検索	0.4113	0.2251	0.5283
6.入力速度	0.5143	0.1452	0.5375
7.正確入力	0.4560	0.1444	0.5747
8.マウス操作	0.3525	0.2670	0.6148
9.プリンタ操作	0.4921	0.3298	0.5680
10.文章表現	0.4872	0.2043	0.6611
11.書式設定	0.6343	0.2614	0.4880
12.基本関数	0.8098	0.2665	0.2740
13.帳票作成	0.7446	0.2367	0.2993
14.統計関数	0.7850	0.1273	0.1221
15.検索等	0.8547	0.2092	0.1631
16.プレゼン	0.7651	0.2584	0.1934
17.HP作成	0.6988	0.2934	0.1920
18.HP表現	0.6908	0.2164	0.3164
19.インストール	0.7341	0.2356	0.3247
20.複数ソフト	0.5287	0.1984	0.2188
21.ワープロ記憶	0.4484	0.4265	0.0827
22.ワープロ興味	0.4209	0.4386	0.1867
23.ワープロ役立	0.1567	0.4795	0.4466
24.ハード	0.7291	0.3934	0.0635
25.ソフト	0.7181	0.4141	0.1245
26.文書語句	0.6803	0.3198	0.2512
27.用紙規格	0.5433	0.4035	0.3963
28.OS	0.6970	0.3287	0.1371
29.コンピュータ基礎	0.6421	0.4128	0.3133
30.論理回路	0.6440	0.3412	0.0205
31.興味	0.2096	0.5343	0.3921
32.マニュアル理解	0.3348	0.5384	0.2195
33.メール送受信注意	0.2798	0.6199	0.2397
34.個人情報	0.0535	0.7193	0.2440
35.プライバシー	0.1819	0.7643	0.2438
36.作業姿勢	0.2593	0.7142	0.0419
37.ワープロ作業時間	0.2507	0.7448	0.0522
38.体調	0.2008	0.7397	0.0611
39.パソコン作業時間	0.2555	0.7767	0.0825
40.ワープロと思考	0.1390	0.7636	0.2077
41.文書入力	0.4602	0.6528	0.1349
42.コンピュータ興味	0.1343	0.5552	0.3423
43.容易	0.5556	0.4621	0.0332
44.道具として活用	0.4444	0.5985	0.1886
45.用紙の確実処分	0.3873	0.4764	0.1032
46.人間とコンピュータ	0.3130	0.5288	0.4237
47.保管	0.3869	0.6114	0.2020
48.情報判断	0.2811	0.6603	0.3452
49.コンピュータと思考	0.1670	0.6331	0.3606
50.コンピュータ活用	0.2708	0.6802	0.3051

表 6. 9 情報教育の三要素の比較結果

(b) 日本の工業高校

固有値表：回転後（バリマックス法）

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	7.16	14.33	14.33
因子 No.2	6.60	13.21	27.54
因子 No.3	6.19	12.37	39.91

(c) 韓国の工業高校

固有値表：回転後（バリマックス法）

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	13.91	27.82	27.82
因子 No.2	7.13	14.25	42.08
因子 No.3	6.07	12.14	54.22

因子負荷量：回転後（バリマックス法）

調査項目名	因子1	因子2	因子3
1.初期化	0.3803	0.1202	-0.3775
2.ファイル管理	0.3794	0.1012	-0.2469
3.入力	-0.0137	0.6574	0.0692
4.全入力	0.1696	0.7280	0.1161
5.部首検索	0.3464	0.6126	0.2274
6.入力速度	0.3359	0.4440	0.1090
7.正確入力	0.3656	0.3707	0.1017
8.マウス操作	0.0979	0.7075	0.1607
9.プリンタ操作	0.3578	0.6077	0.3336
10.文章表現	0.0481	0.7062	0.2660
11.書式設定	0.0515	0.7281	0.3806
12.基本関数	0.1204	0.6674	0.4674
13.帳票作成	0.0187	0.7462	0.3292
14.統計関数	0.3550	0.2826	0.3759
15.検索等	0.4642	-0.3977	0.3285
16.プレゼン	0.4645	0.1371	0.2406
17.HP作成	0.6301	0.2494	0.1235
18.HP表現	0.6024	0.3613	-0.0990
19.インストール	0.5081	0.4451	0.2329
20.複数ソフト	0.4770	0.1425	-0.2282
21.ワープロ記憶	0.2363	0.0426	0.3507
22.ワープロ興味	0.3342	0.2111	0.1173
23.ワープロ役立	0.3156	0.2853	0.0154
24.ハード	0.6238	-0.1281	0.1089
25.ソフト	0.6417	0.1506	0.0912
26.文書語句	0.5028	0.0726	0.2593
27.用紙規格	0.1940	0.1531	0.4640
28.OS	0.1947	-0.1076	0.5631
29.コンピュータ基礎	0.2065	0.1234	0.3586
30.論理回路	0.1458	0.3166	0.6386
31.興味	0.1241	0.3257	0.6717
32.マニュアル理解	0.3170	0.2119	0.5317
33.メール送受信注意	0.1449	0.0737	0.5182
34.個人情報	0.1053	0.1734	0.2389
35.プライバシー	-0.0870	0.0003	0.3645
36.作業姿勢	0.5273	0.3042	0.4048
37.ワープロ作業時間	0.6428	0.0245	0.2693
38.体調	0.5960	0.0032	0.1394
39.パソコン作業時間	0.7614	0.0016	0.1906
40.ワープロと思考	-0.4544	0.3183	0.2212
41.文書入力	0.3315	0.4013	0.3880
42.コンピュータ興味	-0.0315	0.2221	0.7211
43.容易	0.2202	0.2086	0.6330
44.道具として活用	0.4074	0.0048	0.4818
45.用紙の処分	0.3252	0.1354	0.1862
46.人間とコンピュータ	0.2289	0.1854	0.1854
47.保管	0.3749	0.2460	0.4048
48.情報判断	0.4364	0.2428	0.3410
49.コンピュータと思考	0.4048	0.2940	0.2011
50.コンピュータ活用	0.3050	0.3691	0.2359

因子負荷量：回転後（バリマックス法）

調査項目名	因子1	因子2	因子3
1.初期化	0.5892	0.1432	0.1493
2.ファイル管理	0.6695	0.0156	0.2592
3.入力	0.0096	0.1948	0.6801
4.全入力	0.1560	0.2467	0.6709
5.部首検索	0.4113	0.2251	0.5283
6.入力速度	0.5143	0.1452	0.5375
7.正確入力	0.4560	0.1444	0.5747
8.マウス操作	0.3525	0.2670	0.6148
9.プリンタ操作	0.4921	0.3298	0.5680
10.文章表現	0.4872	0.2043	0.6611
11.書式設定	0.6343	0.2614	0.4880
12.基本関数	0.8098	0.2665	0.2740
13.帳票作成	0.7446	0.2367	0.2993
14.統計関数	0.7850	0.1273	0.1221
15.検索等	0.8547	0.2092	0.1631
16.プレゼン	0.7651	0.2584	0.1934
17.HP作成	0.6988	0.2934	0.1920
18.HP表現	0.6908	0.2164	0.3164
19.インストール	0.7341	0.2356	0.3247
20.複数ソフト	0.5287	0.1984	0.2188
21.ワープロ記憶	0.4484	0.4265	0.0827
22.ワープロ興味	0.4209	0.4386	0.1867
23.ワープロ役立	0.1567	0.4795	0.4466
24.ハード	0.7291	0.3934	0.0635
25.ソフト	0.7181	0.4141	0.1245
26.文書語句	0.6803	0.3198	0.2512
27.用紙規格	0.5433	0.4035	0.3963
28.OS	0.6970	0.3287	0.1371
29.コンピュータ基礎	0.6421	0.4128	0.3133
30.論理回路	0.6440	0.3412	0.0205
31.興味	0.2096	0.5343	0.3921
32.マニュアル理解	0.3348	0.5384	0.2195
33.メール送受信注意	0.2798	0.6199	0.2397
34.個人情報	0.0535	0.7193	0.2440
35.プライバシー	0.1819	0.7643	0.2438
36.作業姿勢	0.2593	0.7142	0.0419
37.ワープロ作業時間	0.2507	0.7448	0.0522
38.体調	0.2008	0.7397	0.0611
39.パソコン作業時間	0.2555	0.7767	0.0825
40.ワープロと思考	0.1390	0.7636	0.2077
41.文書入力	0.4602	0.6528	0.1349
42.コンピュータ興味	0.1343	0.5552	0.3423
43.容易	0.5556	0.4621	0.0332
44.道具として活用	0.4444	0.5985	0.1886
45.用紙の処分	0.3873	0.4764	0.1032
46.人間とコンピュータ	0.3130	0.5288	0.4237
47.保管	0.3869	0.6114	0.2020
48.情報判断	0.2811	0.6603	0.3452
49.コンピュータと思考	0.1670	0.6331	0.3606
50.コンピュータ活用	0.2708	0.6802	0.3051

以上のような因子の解釈により、各高校・大学について、平成12～19年度のそれぞれの情報教育カリキュラムの自己評価により分析を行った。

次に、日本と韓国の工業高校の情報教育の重視度の比較を行った。

表6.9に結果を示す。

自己評価の各項目についてバリマックス回転の後、因子負荷量0.45以上に着目した。分析の結果、因子3,4番目間で固有値が減少しているため、いずれの分析でも三つの因子を抽出することとした。

まず日本の工業高校では、第1因子は因子寄与率14.3%で項目は、16.プレゼンテーションの方法、39.パソコン作業中の時間配分に注意、40.ワープロソフト活用と思考訓練、50.社会でのコンピュータ活用の理解等で構成され、これを情意的領域の「情報社会参画」因子と命名した。

第2因子は因子寄与率13.2%で、5.部首検索技能、10.文章表現ができる、12.基本関数利用の知識等で構成され、これを認知的領域の「知識・理解」因子と命名した。

そして、第3因子は因子寄与率12.3%で、項目は主に30.論理回路の理解、31.コンピュータ活用の興味、33.メール送受信の留意、44.コンピュータを道具として活用等で構成され、これを精神運動領域の「実習・技能と興味」因子と命名した。

次に韓国の工業高校では、第1因子は因子寄与率27.8%で項目は、10.文章表現ができる、12.基本関数利用の知識、24.ハード関係の専門用語、25.ソフト関係の専門用語等で構成され、これを認知的領域の「知識・理解」因子と命名した。

第2因子は因子寄与率14.3%で、39.パソコン作業中の時間配分に注意、40.ワープロソフト活用は試行訓練に役立つ、50.社会でのコンピュータの活用法の理解等で構成され、これを情意的領域の「情報社会参画」因子と命名した。

そして、第3因子は因子寄与率12.1%で、4.様々な文字入力ができる、5.わからない漢字等を部首検索などで調べる、8.マウス操作はスムーズにできる等で構成され、これを精神運動領域の「技能習得」因子と命名した。

また米国の大学生(新入生)では、第1因子は因子寄与率21.6%で項目は、4.様々な文字入力ができる、16.プレゼンテーションの手法が使える、44.コンピュータを道具として活用できる等で構成され、これを精神運動領域の「技能とリテラシー」因子と命名した。

第2因子は因子寄与率19.2%で、12.基本関数利用の知識、28.OSの専門用語、30.論理回路関係の専門用語等で構成され、これを認知的領域の「知識・理解」因子と命名した。

そして、第3因子は因子寄与率15.0%で、39.パソコン作業中の時間配分に注意、40.ワープロソフト活用は試行訓練に役立つ、46.人間とコンピュータの関係の理解等で構成され、これを情意的領域の「情報社会参画」因子と命名した。

以上の分析結果より、

- ・日本は、情報教育のカリキュラムイメージを、次の表6.10のように重視している。

表6.10 情報教育のカリキュラムイメージ

	第1因子の主領域	第2因子の主領域	第3因子の主領域
日本 普通高校(20年～)	認知的領域	情意的領域	精神運動領域
工業高校(20年～)	情意的領域	認知的領域	精神運動領域
工業高校(12～17年)	精神運動領域	認知的領域	情意的領域
工業高校(18,19年)	情意的領域	認知的領域	精神運動領域
普通高校(12～19年)	精神運動領域	認知的領域	情意的領域
韓国 工業高校(20年)	認知的領域	情意的領域	精神運動領域
普通高校(20年)	情意的領域	精神運動領域	認知的領域
米国 普通高校出身(20年)	精神運動領域	認知的領域	情意的領域

普通高校：認知的領域、情意的領域、精神運動領域、

工業高校：情意的領域、認知的領域、精神運動領域 の順に重要度をイメージしている。

- ・韓国は、情報教育のカリキュラムイメージを、

普通高校：情意的領域、精神運動領域、認知的領域、

工業高校：認知的領域、情意的領域、精神運動領域 の順に重要度をイメージしている。

- ・アメリカでは、情報教育のカリキュラムイメージを、

普通高校：精神運動領域，認知的領域，情意的領域 の順に重要度をイメージしている。

なお，2000年（平成12年）以降要素三領域について，工業高校と普通高校で調査・分析を行っているが，平成17年度までは工業高校のみで，情報必修に伴い平成18年度からは普通高校も調査した。

表6. 11 因子名と因子寄与率（教科「情報」完全履修前）

	因子	専門高校		大 学					
		%	専門高校	%	一 般	%	短 大	%	免許取得大
12年度	第1	22.7	技能習得	16.3	技能習得	24.6	技能習得	21.4	技能リテラシー
	第2	17.9	技能面興味	15.7	技能面興味	13.0	技能面興味	18.5	知識・理解
	第3	4.6	情報リテラシー	14.9	情報リテラシー	12.3	情報	18.0	情報モラル
13年度	第1	34.0	技能習得	23.3	技能習得	16.9	技能習得	21.6	情報活用と倫理
	第2	25.0	知識・理解	22.5	技能とリテラシー	16.8	知識・理解	20.6	知識・理解
	第3	19.0	情報リテラシー	9.6	情報モラル	7.0	情報活用	19.1	技能習得
14年度	第1	31.9	技能習得	28.4	技能習得	33.1	技能習得	25.6	知識・理解技能
	第2	17.2	知識・理解	23.3	技能とリテラシー	14.6	情報モラル	17.2	情報活用
	第3	9.6	情報モラル	13.5	情報モラル	9.1	パソコン活用	16.1	情報モラル
15年度	第1	19.8	技能習得	30.1	技能習得	22.7	技能習得	26.1	知識・理解技能
	第2	18.0	知識・理解	14.9	技能とリテラシー	11.4	パソコン活用	20.0	情報活用と社会
	第3	17.4	情報モラル	11.4	技能面興味	10.0	情報モラル	10.3	情報社会参画
16年度	第1	23.2	技能習得	25.7	技能習得	18.0	パソコン活用	18.2	情報モラル倫理
	第2	18.6	情報モラル	16.2	情報モラル	14.1	技能習得	13.3	技能と知識理解
	第3	13.7	知識・理解	12.5	技能 リテラシー	11.4	情報モラル	11.3	情報活用と社会
17年度	第1	20.6	技能習得	31.4	技能習得	23.1	技能習得	21.5	知識・理解
	第2	18.2	情報モラル	13.7	知識とリテラシー	11.7	知識とリテラシー	16.8	技能リテラシー
	第3	10.3	知識・理解	10.3	情報モラル	9.1	情報モラル	11.7	情報社会参画

表6. 12 因子名と因子寄与率（教科「情報」完全履修）

	因子	高 校		大 学					
		%	専門高校	%	一般大学	%	短 大	%	免許取得大学
18年度	普通高校		1年前期終了時						
	第1	29.8	知識・理解	27.7	知識リテラシー	25.1	知識・理解	28.4	知識と興味
	第2	15.8	技能リテラシー	17.8	技能面興味	15.6	技能面興味	24.4	技能リテラシー
	第3	14.9	情報モラル	15.6	知識・理解	14.5	情報モラル	12.2	情報モラル
	専門高校		2年前期終了時						
	第1	28.1	技能習得	25.0	知識・理解	19.8	知識・理解	38.3	理解と技能
19年度	普通高校		1年前期終了時						
	第1	20.7	技能リテラシー	25.5	知識・理解	24.1	社会参画	26.7	知識と理解
	第2	19.0	情報モラル	21.8	社会参画	24.0	技能リテラシー	18.0	技能リテラシー
	第3	16.4	知識理解	11.2	技能習得	14.3	知識・理解	11.1	社会参画
	専門高校		2年前期終了時						
	第1	23.2	知識理解	27.4	知識・理解	17.7	社会参画	21.7	知識・理解
第2	22.4	技能管理	20.3	社会参画	17.6	技能習得	20.5	技能リテラシー	
第3	18.7	社会参画	10.7	技能習得	17.5	技能リテラシー	18.5	社会参画	

この結果は，工業高校は，平成12～17年度はいずれも第1因子精神運動領域の「技能習得」であり，以下，認知的領域の「知識・理解」と情意的領域の「情報モラル」因子が抽出され，平成18年度以降は情意的領域の「情報モラル」，認知的領域の「知識・理解」，情意的領域の「技能習得」が抽出された。

一方，普通高校では精神運動領域の「技能とリテラシー」，認知的領域の「知識・理解」，情意的領域の「情報モラル」の因子が抽出された。

このことは、ネットワークと情報社会参画の知識の構造化へ向け、情報専門用語、メディアリテラシー、利活用の知識を基礎に構築していると考えられる。ただし、技能、知識・理解、モラルの内容を重視し、メディアリテラシーへの構造化は進んでいるが、科学的理解への構造化には至っていない。

以下、全年度の因子分析結果を表6.11示す。

表6.11は教科「情報」を任意の学年で履修できる平成12～17年度、表6.12は教科「情報」完全履修年度である。

調査は、高校は平成17年度までは専門高校で、情報必修に伴い平成18年度からは普通高校も併せて行い、大学は全ての年度において一般大学・短期大学・免許取得大学のそれぞれについて行い、因子名は、前提とした3つの領域と各々の自己評価項目の内容と照らし合わせ先述の解釈により命名した。

その結果、専門高校では、平成12～17年度はいずれも第1因子「技能習得」であり、以下、「知識・理解」と「情報モラル」の因子が抽出され、平成18年度以降は専門高校では「技能習得」「知識・理解」「情報モラル」などが、普通高校では「技能とリテラシー」、「知識・理解」「情報モラル」等があるが、「知識・理解」や「情報モラル」もあった。

一方、大学では平成12～17年度はいずれも「技能習得」が最も高い因子であり、以下、抽出される第2、第3因子は「技能面興味」「情報リテラシー」から「情報モラル」「技能・リテラシー」と推移している。平成18年度以降は「知識・理解」「情報社会参画」「技能とリテラシー」といった情報教育に大切な要素であった。

つまり、情報の必修化以前の教科指導は、技能習得を第一の目標とし、それに必要なリテラシーと活用の際の情報モラル教育に留意していた。情報の必修化の後には、3つの要素についていずれの大学においても負の印象を持ち、目標である情報リテラシーの充実感あるいは達成感は低いことが推察された。

このことは、三領域の扱いに軽重を付けないカリキュラム内容以前に、情報教育そのもののカリキュラムとその学習内容が目標に到達していないと思われる。

今後カリキュラム構築と教授方法、学習者の到達度や理解度などを調査・検討していかなければならない点が多々あることがわかった。

6.6 日本・韓国・中国の比較研究考察

本研究は、生徒・学生の知識の構造化と学習内容から見た情報教育のカリキュラム評価を検討するものであるが、これについて、先のフェイスシート・教科「情報」の必須用語・情報教育の要素についてまとめると共に、ブルームからペレグリーノに至る評価理論との関係で考察する。

6.6.1 フェイスシート・教科「情報」・情報教育

アンケートの調査結果をまとめると次のようになる。

ーフェイスシートー

- ・韓国の生徒が日本の生徒より、家庭でのIT環境は整っている。
- ・コンピュータ等の将来の活用方法は、日本も韓国の生徒もほとんど差異は見られないが、米国は仕事での活用が8割近くであった。
- ・日本と米国の生徒の情報活用能力と意欲は、情報の科学的理解の領域を除いて韓国より有意に高い。
- ・日本と米国の生徒の情報の知識面は、韓国のそれより有意に低い。

ー情報認知度ー

- ・日本の工業高校では米国や韓国同様に「科学的理解」を重視する教科内容であるが、普通高校では重視度が低く、情報カリキュラム内容や教授法に改善点があることが明らかとなった。
- ・韓国や米国の場合、ネットワークに関する知識や専門用語、知識から科学的理解へ深められるような因子群となる。

ー情報三要素イメージー

- ・日本・韓国の高校は情報教育のイメージを、まず『情意的領域』から重視しており、米国では『精神運動的領域』から重視し深めようとしている。

これらのことから、普通高校では、学習意欲の強い生徒ほど、知識をよく理解しているが、逆に学習意欲の低い生徒は、知識の理解度も低いことを意味している。工業高校では、このような学習意欲の強さに関係なく、知識の理解度が普通高校よりも高い。これは、工業高校のカリキュラムが、より専門的な学習

内容を系統的に含んでいるため、必ずしも適切に動機づけられなくとも、基礎的・基本的な知識を十分に習得することができているためと考えられる。

しかし、普通高校では、教科「情報」のカリキュラムが工業高校ほど体系的でないため、情報活用能力、特に情報活用の実践力と情報の科学的理解の習得に向けた動機付けを生徒に適切に持たすことができなければ、学習の結果として、適切に知識を理解させることが難しいと考えられる。したがって、普通高校では、教科「情報」の導入段階で、情報教育の目標である情報活用能力の習得に向けて、生徒に学習の意味づけを行い、適切に動機付けることが極めて重要であると示唆された。

そして、情報教育の学習活動では、思考から行動か、行動から思考かの差異と情報モラルの関係を適切に処理する必要があることが示唆された。最近の情報モラルの警視や犯罪等から見て、この学習過程との関係を充分カリキュラムに検討しなければならないことが明らかとなった。

6.6.2 クラスタ分析による知識の構造化

分析の結果情報必須用語については、メディアリテラシー・情報社会参画・ネットワーク・専門用語・情報利活用と解釈できる5領域のクラスターが形成され、知識が構造化していた。また、情報教育全体については、大学生では精神運動領域（技能）と認知領域（知識・理解）から情意領域へ、高校生では精神運動と認知領域から情意領域へクラスターが階層化し、各領域が構造化していた。以下、具体的にあげる。

－教科「情報」の内容の重視度－

高校教科「情報」の必修用語調査では「情報専門用語、メディアリテラシー、利活用の知識から、ネットワークと情報社会参画の知識へ構造化」していた。

一方、一般大学・短大では「情報専門用語、メディアリテラシーの知識からネットワークと情報社会参画の知識へ構造化」していた。免許取得大学では、「情報利活用、ネットワーク、情報社会参画の知識から情報専門用語、メディアリテラシー、利活用の知識へ構造化」していた。高校・大学いずれも、ネットワークと情報社会参画の知識の構造化へ向け、情報専門用語、メディアリテラシー、利活用の知識を基礎に構築していると考えられる。

ただし、技能、知識・理解、モラルの内容を重視し、かつメディアリテラシーの構造化は各学校段階共に進んでいるが、科学的理解の構造化までは進んでいない。

なお、免許取得大学の学生においては先の高校・大学の構造化のような形ではなく、ネットワークと利活用、メディアリテラシーと利活用のように輻輳化しており、基礎的な知識・理論から発展的な知識へ構造化していると解釈される。

－体系的な情報教育－

ブルームの評価理論での「精神運動・認知・情意領域」について、高校生・一般大学生は「精神運動と認知から情意」すなわち、「技能と知識・理解から興味・関心や態度」へと深められているが、免許取得大学では各領域が総合的に深められ、構造化していることが示唆された。ただし、体系的な情報教育の観点では、「理解力の教養と技能の利用技術」は充足するが「知識や技能の構合力」は不足していると考えられる。

6.6.3 情報教育全体調査の自己評価

平成12～19年度、情報教育全体について調査し、その結果を高校と大学の各経年比較を図6.7に、大学での4年間の推移を図6.8に示す。

図5から、高校では2年から3年へ学年が上がると自己評価値は高くなるが、大学では低くなる。

また図6から、自己評価値は大学では1・2学年では高くなるが3・4学年では低くなる傾向にあった。これらは、いずれも8年間継続して同様の結果であった。^{12)～14)}

ただし、「中学、高校情報必須用語」調査では、教科内容がソフト操作(リテラシー)に偏る傾向が多く、高校での授業が、学年段階に応じた内容とは言えない。

少なくとも関東地区では履修者の比率も低く、今後教科目標考慮したカリキュラム改正が必要と考える。

6.6.4 情報教育と教科「情報」の考察

8年間の継続研究で抽出された代表的な因子は、「技能習得」「知識・理解」「情報社会参画」「情報モラル」「リテラシー」の5つである。

まず、平成12年度～17年度、高校と免許取得大学を除く大学において、第1因子である「技能習得」に注目した。この因子は、専門高校では平成18年度以降も第1因子として現れているが、普通高校や大学では「知識・理解」や「情報社会参画」の因子の次に第2、第3因子として現れている。

また、自己評価では技能面の評価は普通高校・専門高校が大学より高い。高校までの技能に関する興味や重視度と大学での継続性について検討が必要である。これは、情報教育の精神運動領域の技能から創造性へ向けた教育方法の検討の必要性を意味し、「技能と知識の関係」「知識についての理論（認識論）」「グループ学習による協働的な学びによる認知的動機付け」など視点を定めて精緻に検討する必要がある。

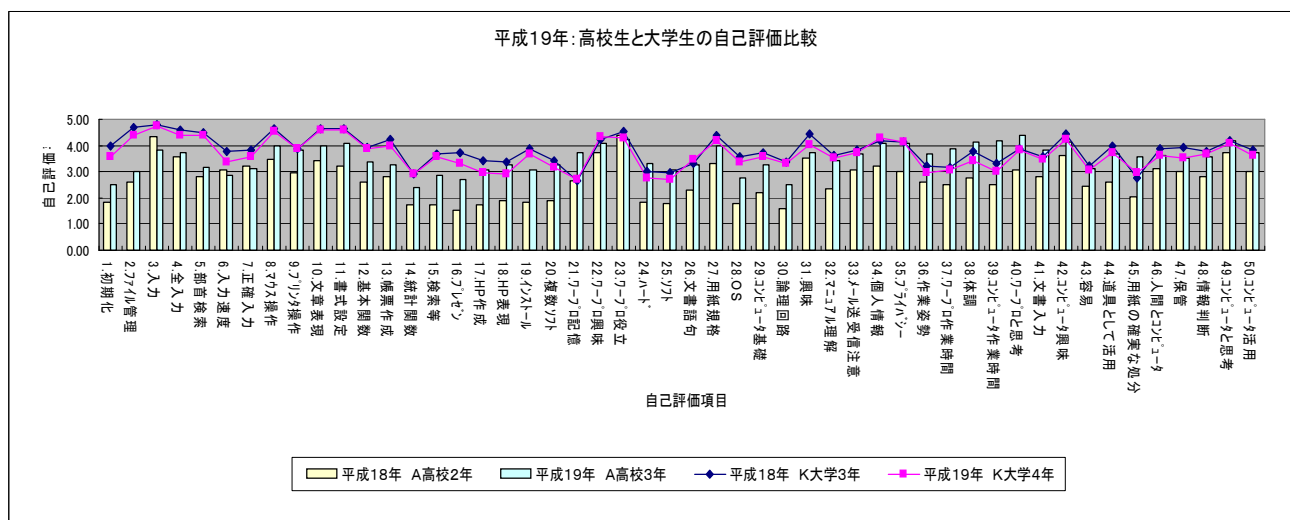


図6. 7 高校と大学の評価推移

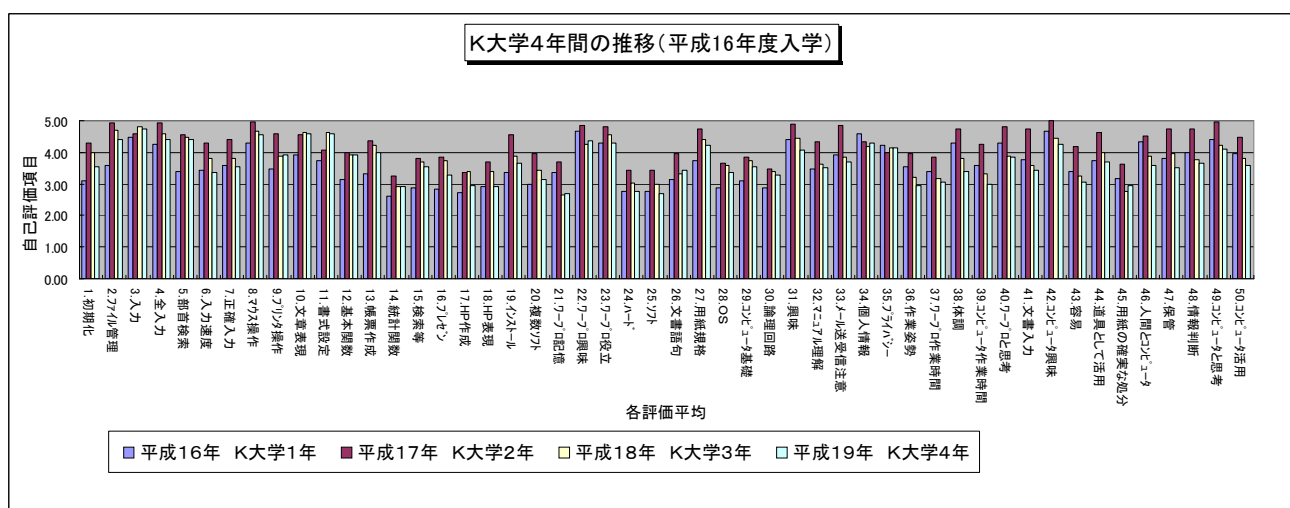


図6. 8 年間の評価推移（平成16～19年度）

しかし、教科「情報」導入後は、第1因子が先の「技能習得」から「知識・理解」の因子に代わっている。クラスター分析の『「情報の利活用」「ネットワーク」「情報社会参画」の知識が「情報専門用語」と「メディアリテラシー」の知識の裏付けとなり構造化している』の結果からも「知識・理解」の因子が重要な第1因子として抽出されたと考えられる。

ただし、これらの因子は負の因子としても幾つか存在している。

このことは、基本的知識と実践により、より深く学ぼうとする事による自己の理解度に対する不安とも取れるが、パウアー(Bower,1981) やギリガン(Gilligan,1984) らの『認知、すなわち知識・理解に与える影響は、情意、すなわちポジティブかネガティブな気分に影響される』という認知行動理論で考えると、生徒や学生のメタ認知能力による率直な評価とも捉えられる。各学校の到達目標基準でも異なるものの、『今後の情報教育の認知的領域の知識・理解から応用へ向けたカリキュラムに検討を要する』ことを示唆しており、また自己評価の客観化の方法を検討する必要もある。

以下、因子「情報モラル」「情報社会参画」「リテラシー」については、次のように解釈できる。

まず、因子「情報モラル」は、専門高校・普通高校、大学共にほぼ第3因子として現れている。最近の

プライバシー、著作権、情報モラル等社会で問題とされており、生徒・学生の関心や注目の高さが結果として出ている。平成19年の情報科の改訂の柱でもあり、カリキュラム構成上必須の内容であるといえる。

次に、因子「情報社会参画」は、先の情報モラル（倫理）面が含まれ注目される。携帯やパソコン等のメディア活用において、例えば著作権や肖像権など加害者や被害者とならないよう留意するべく、彼等の注目度も高いといえる。これら2つの因子から、『今後の情報教育の情意的領域の興味・関心といった外的動機付けの範囲から態度・価値へ向けたカリキュラムに検討を要する』ことを示唆している。

なお、因子「リテラシー」は、普通高校や大学の第2、3因子として現れている。この因子は、工業教育・技術教育での技術リテラシーや「ものづくり」という点において関連していると考えられる。

また知識の構造化からみても、技能（精神運動）と知識（認知）の融合が情意面へ繋がることを考えると、技能リテラシーを基礎として育成される『情報の収集・整理やプレゼンテーション時の利活用、実践的な情報活用能力』に注目する必要があるといえる。

6.6.5 ブルームとペレグリーノの評価理論による考察

これらの結果をブルームとペレグリーノの評価理論との関係でまとめると次のようになる。

まずブルーム理論による評価であるが、この評価理論による「精神運動・認知・情意」の要素三領域の調査では、日本の工業高校生は「情報社会参画」「知識・理解」「実習と技能の興味」、韓国の工業高校生は「知識・理解」「情報社会参画」「技能習得」の順に因子が抽出された。

これは、「情報社会参画」と「知識・理解」のいずれかの重要度により、「技能習得」の質が異なることを意味している。なお、韓国の工業高校と普通高校では知識面に有意差が無く、日本の高校生より理解度が高い。日本の高校生は「情報の科学的理解」が韓国より低く、科学的理解を深めるカリキュラム検討を要すると考えられる。

次にペレグリーノ理論による評価であるが、彼は評価を『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』の3つを目的として、その教育評価の理論的な枠組みを「認知(Cognition)」「観察(Observation)」「解釈(Interpretation)」の3つで示している。

そこで我々はブルーム理論に基づき、目的である『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』をどのような観点で行うべきか検討している。特に、教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において見識とすべく熟達化する必要がある。この点ジョナサン(Jonassen,D.H.)による「知識習得の3段階モデル」である社会的構成主義教授の教授・学習理論が有効と考える。また『学習プログラム自体の評価』は、平成12年度以降の調査を踏まえ、今後検討する必要性がある。

次に、理論的枠組みである「認知」は、評価の明確な定義と理解の体系を指しており、ブルーム理論では評価項目を精神・運動、認知、情意で捉え各々の到達度で我々は検討している。「観察」は、評価対象を適切に評価するための方法論であり、学習者の活動を要素である「情報の科学的な理解」の学習として例えば、レゴロボット制御教材や論理回路教材を活用して、ブルーム理論の児童・生徒の協調学習による「気づき」と「創造性」の過程の中で検討している。

そして「解釈」は、収集したデータをどのように加工し、目的にあった評価をするかであり、これには複数の適切な統計手法を必要とする。この様な観点でも、教育評価は単なる測定ではなく、諸方面へ影響を及ぼすものであり、教育の本質と併せ、有効性は的確に診断されなければならない。

6.7 まとめ

情報教育全般に言えることとして、教育内容が科学的要素よりスキル要素に、情報必須用語調査でも情報の科学的理解よりむしろ情報社会参画を重視する傾向がある。また、カリキュラム内容が、情意領域の価値・適応、認知領域の応用、精神運動領域の創造への学習段階まで達成し構成されているとは言えず、学年段階に応じた内容の吟味が必要である。

このことを踏まえ「体系的な情報教育」という観点で、現状のカリキュラムの概念図を図7（情報教育とブルーム理論の相関図）にまとめてみた。図は、高校での「創造性育成への応用、価値段階」のカリキュラムを構築を、大学での「情報に関する理解力と技能」の要素である「技能に関する構成力」を充実させる必要があることを示している。

つまり、高校から大学への学習段階において、情意領域の価値、認知領域の応用、精神運動領域の創造と、それぞれの領域の基礎段階のカリキュラム構築が必要で、先の構造化の分析の『技能と知識の連携』がその土台となる。これら一連の教育内容の不足は、学習科学の立場と本調査・分析を踏まえると、学問

体系としては「情報学」「情報科学」「記号論理学」などが必要である。これは、今後は発達段階に応じ小、中学校での基礎・基本と実践，高校での理論と実践を問題解決能力の向上を踏まえ学習し，より実践と知識の向上へリンクするカリキュラム構築の必要性があると考え¹⁴⁾。

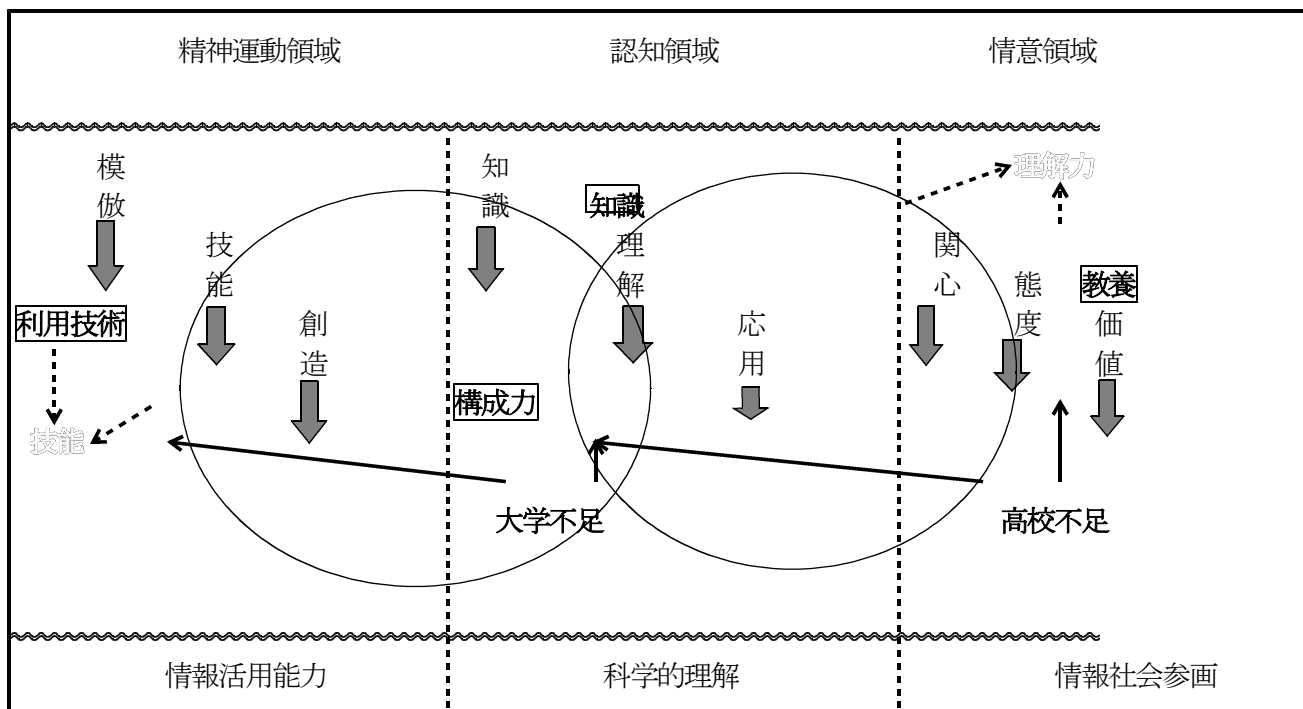


図6. 9 情報教育の目標・要素との相関図

また，認知科学の観点から見ると，実技を伴う教育は「ものづくり」や「体験」などによる能力を活性化することが，応用・適応，そして創造性に繋がる可能性を充分持っていると考えられている。その意味でも「情報教育におけるものづくり」の要素が重要であろう^{15), 16)}。

このことは，今後小学校・中学校・高校・大学の情報教育の連携とそのための教材構成と実践，さらに諸外国の調査を通して「情報教育とものづくり」について比較検討を進めていく必要があることを示唆している。

この結果をペレグリーノ (Pellegrino,2003) の評価理論との関係でまとめると次のようになる^{9) ~11)}。

まず，彼は評価を『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』の3つを目的とした。そして，その教育評価の理論的な枠組みは次の3つである。

すなわち，「認知 (Comnition)」「観察 (observation)」「解釈 (interpretation)」の3つである。

そこで我々はブルーム理論に基づき，目的である『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』をどうすべきか検討している。特に，教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要がある。また『学習プログラム自体の評価』は，平成12年度以降の調査を踏まえ今後検討する必要性がある。

次に，理論的枠組みである「認知」は，評価の明確な定義と理解の体系を指しており，ブルーム理論では評価項目を精神・運動，認知，情意で捉えそれぞれの到達度で我々は検討している。「観察」は，評価対象を適切に評価するための方法論であり，学習者の活動を要素である「情報の科学的な理解」の学習として論理回路教材を活用して，ブルーム理論の生徒・学生の協調学習による「気づき」と「創造性」の過程の中で検討している。ここでは，先述の「協働的な学びに参加することによる認知的動機付けがより高まる (Brown and Campione,1987)」ことに注目する必要がある。

そして「解釈」は，収集したデータをどのように加工し，目的にあった評価をするかであり，これには複数の統計手法を必要とする。このような観点でも，教育評価は単なる測定ではなく，色々な方面へ影響を及ぼすものであり，教育そのものと併せ有効性は的確に診断されなければならない。

本研究では，今後認知科学に基づくより客観的な評価を行うため，さらに適切な統計手法を用い，また学習行動の変容を中・長期的な視点でポートフォリオ評価やナレッジフォーラム (Knowledge Forum) な

どの方法を用い検討する必要がある。

なお、1970年以降、工業技術の技術・技能の明確化へ向けては多くの実践報告があるが^{6), 7)}、清原等の言うように、これらの明確な定義は現在も明らかではない^{1 7), 1 8)}。同時に、情報教育の知識・理解・技能の定義もこれからの研究と実践待ちである。

今後は、小学校から大学の一連の情報教育でブルーム評価理論の「精神運動、認知、情意」の各領域と包含される「技能、知識・理解、態度」を、ペレグリーノの評価理論でいう3つの目標と3つの理論的な評価の枠組みにより再構成し、認知科学と学習科学の解釈に照らし合わせて検討していきたい。特に小・中・高・大学の体系的情報教育と評価理論の学習者・教授行動・カリキュラム3者の検討に加え、韓国・中国と、ヨーロッパ・アメリカ等の異文化による思考過程の差異を踏まえた上で、我が国との比較研究を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) 岡本・西野・香山：情報科教育法，丸善，2002
- 2) 永野和男・岡本敏雄（編）：情報教育のねらいの全体像と関連する教科
—教科「情報」のための教員養成カリキュラムと教員免許履修形態—， 文部科学省科学研究費基盤研究（C）研究成果報告書，2000
- 3) B.S,Bloom 著，梶田他訳：教育評価法ハンドブック，第一法規，P179~185・14章，1973
- 4) 梶田叡一著：教育における評価の理論Ⅱ，金子書房，P141~248，1994
- 5) 文部省：高等学校学習指導要領解説・情報編，文部省，P11~25，2000
- 6) 工藤雄司・本村猛能：高等学校総合学科工業系における情報教育の内容分析，日本工業技術教育学会誌，第9巻1号，P17~28，2004
- 7) 本村猛能・工藤雄司：専門高校の情報関係カリキュラムを考慮に入れた大学情報教育の課題，日本工業技術教育学会誌，第9巻1号，P29~42，2004
- 8) 田中・脇本他：パソコン統計解析ハンドブックⅡ，P.P195～257，1984
- 9) 大島純・野嶋久雄：教授・学習過程論，放送大学教育振興，P184~199（14章 Pellegrino,J.W），2006
- 10) Pellegrino J.W.,Chudowsky,N. & Glaser,R.: Knowing What Students Know : The Science and Design of Educational Assessment,Washington,DC : The National Academies Press, P1~53,2003
- 11) Pellegrino J.W.,Brown,A.(森敏昭，秋田喜代美訳)：How People Learn(授業を変える)，Committee on Learning Research and Education(米国学習研究実践委員会)：P215～269，2006
- 12) 本村猛能・工藤雄司・内桶誠二：高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の方向性，日本教育情報学会，Vol20，P.P104～107，2004
- 13) 本村猛能・森山潤・CHOON-SIG LEE：体系的な情報教育に向けた日本・韓国のカリキュラム比較研究，日本教育情報学会，Vol.20，P.P108～109，2004
- 14) 本村猛能：教師教授と生徒の学習活動の関係に視点を置いた教科「情報」のカリキュラム開発，科学研究費基盤研究(C)調査報告書，P.P29～32，2005
- 15) 本村猛能・工藤雄司：体系的情報教育における「ものづくり」カリキュラムの比較検討，日本工業技術教育学会誌，第11巻1号，P39~54，2006
- 16) 本村猛能・工藤雄司：高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の関連性及びカリキュラムの方向性，日本教育情報学会誌，第22巻2号，P 1~12，2007
- 17) 清原道寿・松崎 巖：技術教育の学習心理，国土社，P.P20～55，1969
- 18) 清原道寿：技術教育の原理と方法，国土社，1968

(20年度論文)

【参考文献】

- 1) 大島純・野嶋久雄：教授・学習過程論，放送大学教育振興，P184～199(14章 Pellegrino,J.W)，2006
- 2) 森山・角・本村・山本・工藤：Curriculum Evaluation on Information Technology Education Basedon Students' Knowledge Structures between Japan and Korea, TERC2008, Queensland, Australia, 2008

第7章 我が国情報教育の方向性の検討

第4章では中国と韓国の資料調査による情報教育の報告を、第5章では中国と韓国へ訪問した時の具体的な調査内容の報告をまとめ、第6章では実際の調査データを元に情報教育の学習内容を分析した。

本章では、これらのデータと文献調査をもとに、主に日本と韓国・中国の情報教育を比較し、本研究時に入手したアメリカでの調査内容も参考にして、我が国の情報教育の方向性を提案する。

7.1 韓国・中国における情報教育の変革

7.1.1 韓国における情報教育の変革

a. 実地調査の考察

韓国は、日本より10年程早い1975年頃から各学校段階で情報教育を行っている。

例えば、次のような報告がある。

1998年前東京大学社会教育情報研究所の橋元良明教授により、日韓小学生の情報行動・パソコン利用等に関する調査を実施し、次のような報告書をまとめている。

『日本の小学生に比べ、韓国の小学生のほうがインターネットのWWW・電子メールの経験率が高く、またパソコンの利用時間・キーボードリテラシーとも韓国の小学生がかなり高い、という結果が出た（調査は、東京都とソウル市の全小学校から学校単位で無作為抽出し、小学校5年生を対象に行った。有効回答は日本400票、韓国は422票（東京13校、ソウル8校））。また中学生においても、学校でのパソコンの利用頻度は韓国のほうが高い。韓国の中学生は、日本の5倍である。また、小中学生とも、友人との過ごし方では、「韓国」では「パソコン」が多く、日本では「テレビゲーム」が多い。』という報告である。

これは、8年前の調査であるが、社会的にもKidnet運動（情報化で世界に先駆けようとするもので、小学生にインターネットを学ばせ21世紀の情報化社会の中心的役割を担わせ、「情報先進国」として国威を表そうという運動）と前後して、様々なパソコン・ソフトメーカーが次々と設立、パソコンブームが巻き起こった。政府も、情報化向上のために、インターネット利用環境の整備拡充のために通信回線の規制緩和を行い、関連企業に一般家庭への専用線導入や大容量通信回線の設置を促した。また、ハード・ソフト関係においても、企業への開発研究費援助や大手企業と大学の産学協同研究が盛んに行われ、半導体の開発やソフト開発が盛んに行われ、「ベンチャー企業」が多数出現した時期でもあった。もちろん我が国もかなりコンピュータ教育については変化があると考えられる。

さて、この教育制度であるが、現行の韓国情報教育は、日本同様の小・中学校の生活技術と技術・家庭科により取り入れられているが、日本の小学校～高校での教科の中での情報教育と高校教科「情報」の型式と異なり、小学校から高校までの10年間の中で、情報教育とコンピュータリテラシー教育の両面からの体系的教育として実施されている点が特徴である。

カリキュラムは、『情報の理解と倫理』・『コンピュータの基礎』・『ソフトウェアの活用』・『コンピュータ・ネットワーク通信』・『総合活動』の5領域からなる。

しかし、急激な情報化の煽りで社会問題、とりわけ教育現場で様々な問題が現れはじめた。

小・中学校に通う子供を持つ親達は、パソコンを「学ぶ」ことが必要であると考え、家計を無視してパソコンを買い与えたり、学習塾以外にも「パソコン塾」に通わせたり、パソコン指導の家庭教師をつける等、次第に過熱していった。学校では、子供達の話題が必然的にパソコンに関連した内容に偏り、パソコンを持っていない子供はクラスメートの話題についていけず、いじめの対象になる者や自殺する者も現れた。また、パソコンやインターネットに没頭する子供が増加し、深夜までネットカフェに入り浸る生徒も現れる状況になった。

マスコミは「情報教育の犠牲者」として連日情報教育のあり方について取り上げていた。

こうしたパソコン熱（情報化）を憂慮する声は日増しに多くなり、教育界からも小学生にパソコンやインターネットを教えるのは時期尚早とする「情報化社会不必要論」が論じられ話題になった。また、キッドネット運動等により、学校に設置されたパソコンが、短期間でアップグレードを重ねるソフトに追いつ

けず使えなくなったり、維持費がかさんで情報教育の運営を止めてしまう学校が現れたりするようになった。このように、初等教育である小学校での情報教育の弊害、すなわち第一の目標である『情報立国』を目指すことに関し、見合う技術の教員に対する養成が追いつかない、設備投資が追いつかない、など様々な問題が生じている。結果として、情報モラルや倫理に関する教育が注目されている。

各訪問学校教育の内容をまとめると次のようになる。

－小学校－

5年生より情報教育を必修科目として実施している。

教育内容は、コンピュタリテラシーとしてのワープロ（簡単な文字入力）、表計算（加減乗除）、アニメーション作成としてFlashの基本操作を実施。ホームページ作成としては、言語は用いず、ホームページビルダーを使用している。

これらの内容は、我が国の中学校技術・家庭科の情報教育と同様のものである。

－中学校－

中学校では、我が国の高校レベルの内容を必修科目として教授している。

教育内容は、コンピュタリテラシーとしてのワープロ（高度の文書作成と編集）、表計算（マクロを含む帳票の作成と統計処理の応用）、アニメーション作成（10～30秒程度のアニメーション作成）、ホームページの作成は著作権に留意した学校の行事やクラスの出来事などの編集、情報の科学的理解としては、資格取得を題材に情報関係の専門用語の習得と論理回路の実験と回路論による知識習得、情報モラルに関してはホームページ作成時と同様の著作権、肖像権、プライバシーについて学習している。

これらの内容は、我が国の高等学校教科「情報」A、B、Cを全て網羅していると考えられる。

また、ネットワーク教育も盛んで、インターネットの原理とLANやイントラネットについて座学と実習で学んでいる。

－高等学校－

高等学校では、選択必修科目として教授している。

教育内容は、先の中学校課程での内容と類似している。

中学校課程での内容が、我が国の高校教科「情報」に近いことから、高校ではかなり高度な内容と実習を行っているが推察されたが、現実には我が国とほぼ同様の内容であった。ただし、我が国のように必修でありながら一部履修していない高校もあるが、韓国では100%履修されていた。問題としては、我が国同様に情報モラルや倫理面、プライバシー侵害といった課題が多く出ている。

いずれにしても、現在の韓国教育現場では、小学校からの情報教育について、技術・科学的要素・モラルを柱とした教育改革を図っているのは事実である。我が国の高校の教科書を韓国清州市の訪問した中学、高校の先生方にお見せした際に、『この内容の情報教育であればすでに中学校で終了しているので、高校で行う必要はありません』という言葉ももらった。我が国の高校教科「情報」のカリキュラムを、小学校からの情報教育を踏まえて組み直す必要があることが明らかとなった。

b. アンケート調査結果の考察

我々は、平成19年10月～11月初旬に韓国清州市の小学校、中学校、高等学校、そして理工系大学を訪問した。訪問先は、主に教育と施設・設備の点において先進的な学校である。教員の意識も高く、予算を活用した様々な教材研究と学校のアピールをしている。

そして、これらの中学と高校を含み、韓国清州市にある「韓国教育大学」の金先生に普通中学と高校、そして工業高校に対して先の6章にまとめた、情報教育のカリキュラムと重要度（イメージ）についてのアンケートを行った。

これら調査の各学校の調査結果を考察し、我が国の情報教育の改革の足がかりを見出すこととした。

以下、韓国情報教育の実態は次のようにまとめられる。

韓国は我が国よりIT環境が整っているが、情報の三要素についてみると韓国・日本共に「仕事としてではなく生活に生かす」ことを選んでいる。しかし、工業高校についてみると、「情報の科学的理解」は、韓国と日本いずれも実践や科学的理解を重視し、より良く学んでいるが、普通高校では明らかに、韓国が日本より科学的理解や実践力について重視している。情報用語の認知度でも、ネットワークや情報専門用語の知識から、科学的理解へ深められる学習内容である。

7.1.2 中国における情報教育の変革

a. 実地調査の考察

各訪問学校をまとめると以上のようになる。

－小学校の変革－

情報教育カリキュラム前には、小学4年生から「折り紙」「合わせパズル」のような手工という形で実習すなわち「ものづくり教育」をスタートさせている。労働技術でも、クラブ活動の週2時間を必修として、電気製品の配線、木工（椅子のプレ製作）、裁縫、編物等を「情報教育」にあてている。これらの実習を踏まえて、情報教育は純粋な情報と言うよりむしろ体験や様々な経験を通じた情報に関する教育を行っている。本格的な情報教育は、4年生からである。

－初級中学の変革－

労働技術や課外活動において、研究成果発表の場を設けることによる動機付けを高めさせ、「情報教育」を行っている。これは、小学校からの体験を通じた教育の一環である。

その上で情報教育では、プログラミングの活用実践を中心としてCG、ワープロ、表計算、ホームページ作成などの実習を主とした教育、栽培学習ではバイオと育てるという生きた教育を行っている。

ただし、コンピュータリテラシー教育を中心としたものであり、情報教育として大切な科学的な理解力や情報モラルという我が国でも問題となっている教育については手薄である。

－高級中学、職業中学、中等専門学校、技術労働者学校の変革－

<高級中学>

労働技術とクラブ活動の時間を設定し、その中で「情報教育」を行っている。内容は、電気製品の接続、木工（椅子の製作）、裁縫、陶器づくり、編物等である。また、選択科目として、文学・コンピュータ・陶磁器があり、これらの情報教育は、創造力の育成に繋がるものとして行われている。

<職業中学>

職業中学での情報教育は、まさに直接現場で役立つことを第1の目標としている。そこで、コンピュータ関係に絞るのではなく、旋盤の加工・修理実習、電気配線の実習、市販することを前提とした機械工作、例えば「のこぎり盤」の製作などは、その代表である。施設・設備も充実している。また、産学連携の意味合いで、社会人対象の実習室を設けたり、国家試験の会場として利用したりしている。インターンシップも行なっている。

以上、現在の中国での教育界の状況をまとめた。

中央政府に原則的に従いつつも、各地区・各学校により様々な工夫（生徒のやる気を引き出す工夫）と学習環境を工夫した実践を行っている。特に、私学においては、最近我が国同様に経営難も多くの学校で起きており、学校自体の存続・維持や運営にも関わるため、かなりの創意・工夫がなされている。

現在の中国教育現場では、小学校からの情報教育について、技術・科学的要素を柱とした教育改革を図っている。我が国の高校の教科書を中国大連市の訪問した中学、高校の先生方にお見せした際に、『この情報教育の内容は大変見やすく、イラストが多いですね。また、情報AとCは我が国の中学校とほぼ同じですね』という言葉ももらった。韓国の調査同様に、中国の調査でも、我が国の高校教科「情報」のカリキュラムを、小学校からの情報教育を踏まえて組み直す必要があることが明らかとなった。

b. アンケート調査結果の考察

我々は、平成19年10月～11月初旬、平成20年10月に中国大連市の小学校、中学校、高等学校、そして理工系大学を訪問した。訪問先は、教育と施設・設備の点において先進的な学校と一般的な学校を廻った。いずれの学校でも教員の意識は高く、様々な教材研究と学校のアピールをしている。

これらの各学校の特徴と中国での位置づけを考察し、我が国における情報教育の改革の足がかりとなる点を見出すこととして、平成21年9月の訪問時に、情報教育の内容について訪問校にて調査した。

その結果は、先の5章での訪問調査と6章6.5の「日本・韓国・中国・米国」の情報教育の知識度と認知度についてまとめている。ここでは中国での調査結果について考察する。

以下、中国情報教育の実態は次のようにまとめられる。

中国は我が国よりIT環境がすべて整っているとは言いがたいが、フェイスシート調査と我が国の情報必須用語の認知度調査についてみると、中国・韓国・日本共に「仕事としてではなく生活や趣味に生かす」ことを選んでいる率が5割近くある。しかし、「普通の仕事で道具としてITを活用」についてみると、日本や韓国よりも4ポイント程高い値である。

「情報の科学的理解」は、韓国・日本同様に、実践や科学的理解を重視しているが、そのポイント数においては他国より普通高校では明らかに、韓国が日本より科学的理解や実践力について重視している。ポイント程度、5段階評価で言うと2の値である。情報用語の認知度でも、モラルとリテラシーや情報社会参画態度から、科学的理解へ深められる学習内容である。

7. 2 我が国の情報教育の変革

本章での中国と韓国の調査結果の検討と米国の若干の調査結果とを比較検討すると、情報教育の実態調査結果は、中国・韓国・日本共に「コンピュータは仕事としてではなく生活に生かす」ことを第1に考えている。一方、米国の調査では「仕事に生かす」ことを第1に考えている。

また、韓国は我が国よりIT環境が整っているが、中国では全体的に施設・設備は日本ほど整ってはいない。情報教育の三要素についてみると、「情報の科学的理解」は、韓国と日本いずれも工業高校では実践や科学的理解を重視し、より良く学んでいるが、普通高校では明らかに、韓国や中国が日本より科学的理解や実践力について重視している。情報用語の認知度でも、ネットワークや情報専門用語の知識から、科学的理解へ深められる学習内容である。

情報教育のカリキュラムについても、韓国では小学校5年生より、中国でも小学校4年生より児童・生徒の発達段階に応じた内容が生まれ実践されているが、我が国では小学校から縦断的に体系的な情報教育が行われていると謳っているものの、実際には中学校の技術・家庭科で週2時間の中で学習内容全体の3割程度わずかに実施されているだけである。

第6章では、体系的な情報教育という観点で日本と中国、韓国、米国のそれぞれの国について、我が国の情報教育の学習内容とカリキュラムの視点での調査を行い、これをブルームとペレグリーノの評価理論にしたがって検証し、実態の比較検討も行った。調査項目や実践の実態調査の内容は、我が国の学習指導要領と教育課程に基づいて検証した。

その結果、我が国の情報教育の達成度が他の国より満足のいくものではなかった。

具体的には、

- ・韓国、中国では小学校の4年生あるいは5年生より情報教育を実施しているが、我が国では無い。
- ・韓国、中国では中学校では情報教育を、例えばアプリケーションソフトのスキルから活用能力まで高めることが目標であるが、我が国では技術・家庭科の中での実習でもあり、そこまでの目標には達することが難しい。
- ・我が国の高校教科「情報」の内容は、韓国では中学校までに、中国では高校1年次までに学習することとなっている。
- ・中学校や高校、特に高等学校の情報教育関係の専任教員は、中国や韓国では必ず各学校に配属されているが、我が国では関東地区の我々の調査においても50%程度、全国調査では少なくとも専任教員は6～7割程度であり、情報教育の重視度が我が国は両国に比較して低い。
- ・我が国の工業高校生と中国や韓国の工業高校生は、情報教育に対する意欲や、情報を産業や社会、あるいは仕事に生かすという意味ではいずれの国の生徒も同等の意欲と認知度である。
- ・普通高校生の情報教育に対する意欲や認知度は、我が国の生徒が最も低い。

これらの原因には、単に教育方法や指導力不足というだけでなく、小学校からの体系的な情報教育という視点で国レベルでの取り組みの差異と考えられる。また、小学校から高校までの教員の、情報教育に対する取り組みの熱意や意欲が、我が国より高いこともわかった。

以上のことから、我が国の情報教育の変革に必要なことは、

- ・普通高校生への情報教育の意欲復活
- ・我が国工業高校生の、さらに他国に負けない情報のスキルアップ
- ・我が国の小学校からの体系的な情報教育の構築の充実
- ・普通高校生への情報教育、特に「情報の科学的理解」の内容の充実
- ・我が国の高校情報教員の充実

の5つの点が先ず大切であることが示唆された。

以上、我が国の情報教育に関する中国と韓国の調査を元にした比較調査をまとめた。

5. 主な発表論文等

第8章 本科学研究費による学会発表及び論文

本章では、科学研究費による成果発表として学会発表等でレジメとして学会誌に掲載したものを資料として載せる。平成 18 年度発表は、次年度の投稿論文として科研費を用いたものであるため、掲載する。

1. 口頭発表（日本工業技術教育学会） （平成 18 年度）

ブルーム理論を導入した情報教育のものづくりカリキュラムの検討

－ 評価理論の変遷過程を踏まえて －

川村学園女子大学・教育学部 本村 猛能
筑波大学附属・坂戸高等学校 工藤 雄司

1. はじめに

2003 年度から高等学校・教科「情報」が普通高校および専門高校でスタートした。その要素として、普通高校では情報活用能力（実践力、科学的理解、参画する態度）を、専門高校では活用能力と併せ、情報産業・技能・創造性育成があげられる。また、専門高校からの大学進学率は、「産業教育振興中央会」調査によると、2002 年度 18.5%、2006 年度以降も次第に高くなりつつある。このような中、工業教育や情報教育について、カリキュラムの妥当性（学習プログラム）や教授方法の改善、学習者の診断を評価理論に照らし合わせ検討した実践研究はほとんど見られない。

2. 研究目的

本研究は、中学校、高校、大学の一連の情報教育の方向性と、ものづくりとカリキュラムの関係を検討することを目的とする。その際、先行研究の授業評価と自己評価の観点を継続し、ブルームの教育目標を基本として、スクリヴァン・ウイキンズ・ペリグリーノら一連の評価理論の経過を踏まえた。

さて、工業、技術教育の「ものづくり」は自然体験・社会体験・生活体験などの直接体験を基礎に、中学・高校で計画的に行われることが第一と考える。情報教育の場合は、試行錯誤による**バーチャル**的概念と**問題解決能力**を「ものづくり」と考えている。筆者等は、この考えに立ち、我が国の情報教育について評価理論も参考にし、情報教育カリキュラムについて提案したい。

3. 実践および分析方法

3.1 体系的情報教育の在り方

1985 年、坂元・東等は**体系的情報教育**を「情報に関する理解力と技能」とした。「理解力」は情報社会や著作権等「教養」とアルゴリズム等「知識」を、「技能」はソフト操作等「利用技術」とプログラミング等「構成力」をいう。また、1997 年岡本等による「新しい情報教育」の提言もあるが、文部科学省の提言する体系的情報教育では、同 97 年「情報活用実践力、科学的理解、情報社会参画態度」を主な要素とし、小学校～高等学校までの横断的・縦断的教育を目指している。

なお我々は情報教育について、実学（操作・演習等）と知識（コンピュータ本質等）の両者が大切であるとする考えで、特にコンピュータ本質は、学問体系の記号論理学（ブール代数や進数）と電子回路実習、産業等の社会面を教授する必要があると考える（具体的実践は工藤筆頭発表による）。

3.2 分析のための評価票と実践対象

- ・ 中学校必須情報用語の認知度調査（40 項目）
 - …技術・家庭科「情報とコンピュータ」必須用語
- ・ 高校必須情報用語の認知度調査（平成 18 年度まで 60 項目、平成 19 年度 50 項目：指導要領改訂）

- …教科書，上位3社（全体の73.9%）の必須用語
- ・情報教育全体調査（50項目）
 - …精神運動領域(Psychomotor Domain)，認知領域(Cognitive Domain)，情意領域(Affective Domain)で，設定方法は，ブルーム(Bloom,B.S)らの教育目標の分類(Taxonomy of educational objectives)と先行研究より得られた回答項目，行動目標，学習指導要領を参考。

調査対象は，高校は920名，大学は一般，短大，情報系2503名（合計3423名），平成12～19年の8年間で，実践は，高校は教科「情報」「情報技術」等を，大学では「情報処理」等である。

3.3 分析方法

分析方法は，単純集計（生徒・学生の学習内容の理解度と回答項目との関係を検討），因子分析(バリマックス回転後共通因子を抽出，因子負荷量=0.45以上の項目群により因子名を命名し情報教育の現状を検討)，クラスター分析（情報教育及び中学・高校情報必須用語の分析から知識の構造化を検討）である。

これらの分析法の妥当性は平成18年度までの報告により示されている。

これらより，情報教育と教科「情報」のものづくりカリキュラム実践内容を分析することとした。

なお，平成19年度の教科「情報」改訂の要素を含む調査と併せ，ブルーム(Bloom,B.S)の評価理論(1971年～)を主としつつ，2001年以降のペリグリーノ(Pellegrino,J.W)までの評価理論も学習者・教授行動・カリキュラムを総合的に検討する上で必要性があると考え，これらを踏まえて分析した。

4. 結果

4.1 クラスター分析による知識の構造化

分析は階層的クラスター分析（ウオード法）を用いた。結果情報必須用語については，メディアリテラシー・情報社会参画・科学的理解（ネットワークや専門用語）・情報利活用（ソフト活用）の4領域のクラスターが形成され，各々理論（知識）と実践面についてに構造化されていると解釈された。

また，情報教育全体について，大学では認知領域（知識・理解）と情意領域（態度）を，高校では情意領域（態度）を形成しているクラスターが主たる構造化であった。

4.2 情報教育全体調査の三領域自己評価結果

平成12～19年度，精神運動領域・認知領域・情意領域の推移について調査した。

結果図1に示すように，自己評価値は大学では1・2学年では高くなるが3・4学年では低くなり，高校では高い傾向にあった。なお，この結果は平成12～15年度入学生について同様の結果である。

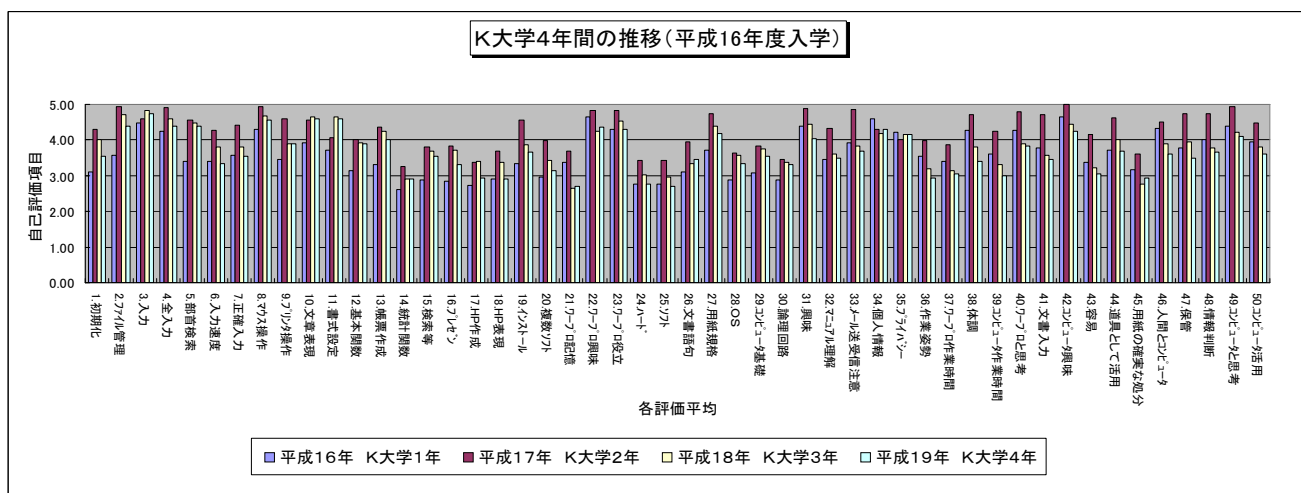


図1. 4年間の評価推移（平成16～19年度）

4.3 因子分析による評価項目の重視度

情報教育と情報必須用語の分析で，情報教育では技能・リテラシー・情報モラルが，情報必須用語では情報の科学的理解・ネットワーク・参画態度（情報モラル）が，主な因子としてあげられた。

5. 考 察

5.1 集計結果による体系的情報教育

全体の傾向として、精神運動・認知・情意についての経年経過を見ると、高校では、自己評価が高くなるが、大学では逆に低くみる傾向があった。これは、6年間継続して同様の結果であった。

高校・一般大学は、「応用ソフトと専門用語」が知識と経験により蓄積され、情報系大学では、「問題解決力」が、座学と実習により構造化していることが推察された。ただし、体系的情報教育の観点では、「理解力の教養と技能の利用技術」は良いが「理解力の知識や技能の構成力」は不足していた。

5.2 知識の構造化

技能、知識・理解、情報モラルの因子が高く、かつ、メディアリテラシーの構造化は各学校段階共進んでいるが、科学的理解の構造化が浅いことから、ものづくりの教材構成内容に検討を要する。

6. まとめ

高校、大学共に教育内容がスキルに偏り科学的要素が少なく、情報必須用語調査で「情報の科学的理解ではなく、情報社会参画を重視する」の両者の傾向が同じである。また、教育内容が、基本ソフトリテラシーに偏り、学年段階に応じた内容とは言えない。これらを踏まえて、「体系的な情報教育」という観点で、大学では「情報に関する理解力と技能」の要素である「知識」と「構成力」を、高校では「創造性育成の基礎段階を重視」のカリキュラムを構築する必要がある。

つまり、知識と技能の連携が種々の経験・体験によるセレンディピティ (Serendipity) の能力を活性化し、創造・応用力に繋がる可能性も持ち、その意味で「情報教育におけるものづくり」の要素が重要であることがわかった。

カリキュラムの改善は、当然教授行動の客観的判断が必要で、このカリキュラム内容を目標とする教授行動で学習者がどう変化したかが大切である。創造性ともものづくりの関係は、先の評価理論を活用し、**学習者・教授行動・カリキュラム3体を総合的に検討**することも必要であることが示唆された。

今後、その意味でも小・中・高・大学の情報教育の連携について、**諸外国と我が国の同一項目による双方向調査**によりものづくりの普遍性を含めてカリキュラム比較検討を進めていく予定である。

※本研究は、本村(代表)による平成19,20年度科学研究費基盤研究(C)〔課題番号19530837〕『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) Bloom, B.S(梶田叡一)：教育における評価の理論，金子書房，P141~248，1994
- 2) 永野和男・岡本敏雄：情報教育のねらいの全体像と関連する教科，科学研究費報告書，2000
- 3) 大島純・野嶋久雄：教授・学習過程論，放送大学教育振興，P184~199(14章 Pellegrino, J.W)，2006

2. 口頭発表（日本工業技術教育学会）

（平成18年度）

「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習の教材構成

筑波大学附属・坂戸高等学校 工藤 雄司
川村学園女子大学・教育学部 本村 猛能

1. はじめに

我々は、高校教科「情報」、大学での情報教育について、平成12年以來の調査・分析を通して、体系的情報教育のあり方とカリキュラムを検討してきた¹⁾。分析方法は、ブルーム(Bloom, B.S)等の教育目標を基本に、カリキュラムや学習内容の理解度を調べるため、因子分析(情報教育の現状認識)、クラスター分析(生徒・学生の知識の構造化把握)を使用した²⁾。(本村筆頭発表「ブルーム理論を導入した情報教育のものづくりカリキュラムの検討」を参照のこと)

その結果、普通高校は情報社会参画と自己表現能力向上を、専門高校・総合学科工業系などでは技能と

問題解決力の関連性やモラルの考慮を、大学は問題解決力重視のカリキュラムを構築することが情報教育に必要であり、特に、認知領域に含まれる「情報に関する知識」が必ずしも重視されているとは言えないと考えられ、現高等学校学習指導要領において、ハードウェアに関する学習内容を重視すべきことが示唆された。我々はこの立場に立ち、平成16年度より論理回路学習を中心として、高校・大学連携の継続研究を行っている。

2. 研究目的

我々は、体系的情報教育の考え方として、1999年以来「情報に関する理解力と技能」が必要であると、特に「知識」の面では、コンピュータの本質としてブール代数や回路論などの学問体系である、「記号論理学」の内容が大切であるとした。この我々の提案は、日本情報教育開発協議会などにおける『教科「情報」は「情報B」、すなわち教育コンテンツの充実として情報の科学的理解および論理的思考力の必要性』を情報教育の重要な柱として謳っているものと同様と考えた。

本研究は、体系的情報教育として、「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められ、「論理回路学習」は必修事項との認識の下、「論理回路学習教材」を生徒・学生のレディネスや知識・理解段階を考慮することを主とする教材論の立場から開発し、その学習過程での知識の構造化について自己評価項目により調査・分析することを目的とした。ここでは、その教材構成を中心に報告する。

3. 本校の実習における論理回路学習について

本校総合科学科工業系の生徒が最初に履修する実習科目である「工学情報基礎」は、「総合学科における工業教育」を念頭に実施している。この中で、論理回路学習は実験形式で進めている。

論理回路学習においては、2進数理解を「情報の科学的な理解」を学習するための基礎・基本ととらえ、その学習を支援する有効な教材・教具として、2進数-10・16進数変換器を活用している。

ここで、「工学情報基礎」の実習ローテーションを表1に示す。論理回路学習とCAD演習は初期

表1 工学情報基礎ローテーション表

	1班	2班	3班	4班
1回目	レポート作成, 安全上の諸注意, CADのための図学			
2～4回目	車輪製作	CAD演習	論理回路学習	CAD演習
5～7回目		論理回路学習	PICマイコンボード製作	
8～10回目	CAD演習	車輪製作	CAD演習	論理回路学習
11～13回目	論理回路学習		モータ・センサボード製作	
14～16回目	PICマイコンボード製作		車輪製作	フレーム製作
17～19回目	フレーム製作	PICプログラミング		PICプログラミング
20～22回目	モータ・センサボード製作		フレーム製作	車輪製作
23～25回目	PICプログラミング	フレーム製作	PICプログラミング	
26～30回目	組み立て, 調整, 走行試験			

に実施し、論理回路学習教材である「2進数-10・16進数変換器」を「PICマイコン制御基板」として使用した主教材としての「ライトレースカーの設計・製作」に接続している。

ライトレースカーの製作を実施するにあたり、車輪の製作は旋盤によるアルミ切削であり専門学科の機械科などでは実施するが、他学科ではあまり見られない。しかし本校では、金属材料から削り出しで部品を製作する経験は、「ものづくり教育」の根幹をなすものであり認識により全員に作らせている。総合科学科「情報科学系列」のプログラミングにしか興味がなかった生徒も作ってみるとのめり込む生徒も見られる。また、総合科学科「工学システム系列」のプログラミングには興味を示さなかった生徒も、PICマイコンボードを作ったり、プログラムを入力すると動き出す過程からその重要性に気づくことになる。

4. 論理回路学習の実践内容について

本実践においては、論理回路学習を実験形式で進めている。以下に実験項目を示す。

- ①実験1「電源ランプ回路」: 通電状態の確認のため、LEDと抵抗により配線する。
- ②実験2「IC実験回路」: 入力スイッチ回路と出力確認用LED回路を配線する。

- ③実験3「NOT回路」：IC実験回路にNOT回路を配線し動作を確認して真理値表を作成する。
- ④実験4「AND回路・OR回路」：AND回路とOR回路について実験3と同様に実験を行う。
- ⑤実験5「NAND回路」：NAND回路について実験3と同様に実験を行う。
- ⑥実験6「各種の論理回路」：NAND回路を組み合わせた基本論理回路（NOT回路，AND回路，OR回路），NOR回路を作成し，実験3と同様に実験を行う。この過程においてブール代数の定理の確認，ド・モルガンの定理の重要性の理解を図る。
- ⑦実験7「EX-OR回路」：EX-OR（EXCLUSIVE-OR：排他的論理和）回路を基本論理回路を使用して作成する方法と，NAND回路のみで作成する方法を比較することにより，回路設計の基礎に触れ，TTL-ICの74シリーズにおいて何故NAND回路が00番なのかを実感する。
- また，コンピュータを構成する回路の基礎として加算回路を学習するが，この基礎となる半加算回路がEX-OR回路により構成されることを理解する。
- ⑧実験8「2進数-10・16進数変換回路」：論理回路実験装置に専用の2進数-10・16進数変換器をセットして使用する。

5. まとめ

専門学科高校や総合学科工業系高校は，実践前は理論学習への関心が高いが，実践後は実習（ものづくり）に興味・関心が移り，理論に対する不安もあるが，実技・経験を通して理論学習が深まり，応用力へ深化する。大学では，実践前は，実習（ものづくり）への興味・関心が高く，理論学習の深化に期待しているが，実践後は，記号論理学の知識・理解ともものづくりの大切さを重視しているという結果であった。なお，これらの結果は継続して見られた。

このことから実技・経験を重視したカリキュラムと知識・理解を重視したカリキュラムの比較では，実践前は互いに他方の重視する項目に対する興味が強いが，実践後は各々のカリキュラムで重視する項目に対する理解が深まるという構造が今回も確認でき，先行研究の結果とも一致する結果であった。これは，「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習のあり方，教材構成の体系化が大切であることを示していると考えられる。今後は学習者の診断・教授法改善・カリキュラムの評価理論と高校・大学の認知・観察・解釈を踏まえた教材論に元づく比較研究を進める予定である。

※本研究は，本村(代表)による平成19,20年度 科学研究費基盤研究(C)〔課題番号19530837〕『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) 工藤雄司・本村猛能：記号論理学を中心とする論理回路学習の実践と知識の構造化，日本工業技術教育学会誌，第12巻1号，P.P.9~15，2007
- 2) ブルーム著，梶田他訳：教育評価法ハンドブック，第一法規，P179~185・14章，1973

3. 口頭発表（日本教育情報学会）

（平成18年度）

評価理論の変遷過程を踏まえた体系的な情報教育の方向性

本村 猛能^{*1} 工藤 雄司^{*2} 角 和博^{*3} 森山 潤^{*4} 山本 利一^{*5} 内桶 誠二^{*6}

＜概要＞ 本研究は，1971年以降のブルーム(Bloom, B. S.)の「認知・精神運動・情意」各領域に関する教育評価理論(taxonomy of educational objectives)を導入し，1980年以降のスクリヴァン(Scriven, M.)，ウイキンズ(Wiggins, G.)，2001年以降のペリグリーノ(Pellegrino, J. W.)の評価理論の経過を踏まえ，学習過程における「生徒の知識構造化」を診断し，体系的な情報教育の方向性を検討することを目的とする。

これら一連の評価理論を踏まえて検討することは，情報教育のカリキュラム改善を考察する重要なヒントを持つと考えた。なお，近隣諸国，特に韓国・中国の情報教育カリキュラムにおける生徒の知識の構築過程を比較検討することも学習者の認知活動をより客観的に推し量る上で大切である

と考えている。我々の提案する体系的情報教育とは、文科省の示す目標と、坂元・東等の提案した「情報教育における理解力と技能」を前提とする。

以上の点を踏まえて、情報教育の学習内容と教授法、および教科「情報」のカリキュラム編成とその教授方法の改善を検討したい。

<キーワード> 情報教育、教科「情報」、ブルーム、ペリグリーノ、カリキュラム

1. はじめに

小・中学校の情報教育と併せ、2003年度は高校「情報」が開始されたが、平成18年度関東地区大学入学者の情報履修調査では、履修率は60%にも満たなかった。

我々は、平成12～19年度情報教育の内容を高校1269名、大学2818名、合計4087名を対象に調査し、学習の認知度と重視度を検証した。なお、先行研究の授業評価（自己評価）を継続し、ブルームの教育目標を元に、ペリグリーノら一連の評価理論の経過も踏まえた。

また、我々は工業・技術教育の計画的に行われる体験・経験による「ものづくり」に対し、情報教育の試行錯誤による思考概念と問題解決能力を「ものづくり」と考えている。筆者等はこの考えに立ち、我が国の情報教育について評価理論を踏まえ、カリキュラム方向性について検討することとした。

2. カリキュラムの方向性

1985年、坂元・東等は体系的情報教育を「情報に関する理解力と技能」とした。「理解力」は情報社会や著作権等「教養」とアルゴリズム等「知識」を、「技能」はソフト操作等「利用技術」とプログラミング等「構成力」をいう。また、1997年岡本等による「新しい情報教育」の提言もあるが、文部科学省の提言する体系的情報教育では、同97年「情報活用実践力、科学的理解、情報社会参画態度」を主な要素とし、小学校～高等学校までの横断的・縦断的教育を目指している。

我々は情報教育について、実学（操作・演習等）と知識（コンピュータ本質等）の両者が大切であるとする考えで、特にコンピュータ本質は、学問体系の記号論理学（ブール代数や進数）と電子回路実習、産業面を実習体験を通して教授する必要があると考える（具体的実践は工藤筆頭発表による）。

－研究に際しての仮説－

改訂を踏まえ以下の仮説を考えた。

- i. 情報教育の知識の構造化は、科学的な理解へ進むと考える。
- ii. 生徒・学生の自己評価、特に技能は、次第に高くなると考える。

3. 評価票および分析方法

分析方法は、因子・クラスター分析。

(1) 中学情報必須用語の認知度

技術・家庭科「情報とコンピュータ」 2社の必須用語40項目。

(2) 情報教育全体調査

調査は、精神運動領域 (Psychomotor Domain) 20項目、知識・理解等の認知領域 (Cognitive Domain) 15項目、情報社会参画態度等の情意領域 (Affective Domain) 15項目の計50項目。

(3) 高校情報必須用語の認知度調査

教科書上位3社 (73.9%) の必須用語18年度まで60、平成19年度50項目。

以上の分析を元に学習者・教授行動・カリキュラムを総合的に検討する。

4. 調査および分析結果

4.1 知識の構造化

分析はウワード法によるクラスター分析を用いた。情報必須用語については、被類似度0.016でメディアアリテラシー・情報社会参画・科学的理解・情報利活用の4領域のクラスターが形成され、各々理論（知識）と実践面について構造化されていると解釈された。

また、情報教育全体について、大学では認知領域（知識・理解）と情意領域（態度）を、高校では情意領域（態度）を主とする構造化であった。

表1. 因子名と因子寄与率 (情報教育全般)

因子	高 校		大 学		
	% 専門高校	% 一般(工学・経済)	% 短 大	% 免許取得大	
18年度	普通高校		1年前期終了時		
	第1	29.8 負の知識理解	27.7 知識とリテラシー	25.1 知識・理解	28.4 知識と興味
	第2	15.8 技能とリテラシー	17.8 技能面興味	15.6 技能面興味	24.4 技能とリテラシー
	第3	14.9 情報モラル	15.6 情報負の意識	14.5 情報モラル	12.2 情報モラル
	専門高校		2年前期終了時		
	第1	28.1 技能習得	25.0 負の知識・理解	19.8 負の知識・理解	38.3 理解と技能
第2	17.0 情報モラル	20.1 技能とリテラシー	15.8 技能とリテラシー	17.4 技能とリテラシー	
第3	12.9 知識・理解	9.9 情報モラル	14.9 情報モラル	11.3 情報社会参画	
19年度	普通高校		1年前期終了時		
	第1	29.8 負の知識理解	25.5 知識・理解	24.1 負の情報社会参画	26.7 知識と理解
	第2	15.8 技能とリテラシー	21.8 情報社会参画	24.0 技能とリテラシー	18.0 負の技能とリテラシー
	第3	14.9 情報モラル	11.2 技能	14.3 知識・理解	11.1 興味・関心
	専門高校		2年前期終了時		
	第1	23.2 知識・理解	27.4 知識・理解	17.7 情報社会参画	21.7 知識・理解
第2	22.4 技能	20.3 情報社会参画	17.6 技能	20.5 技能とリテラシー	
第3	18.7 情報社会参画	10.7 技能	17.5 負の情報リテラシー	18.5 情報社会参画	

4.2 情報教育全般の自己評価結果

精神運動・認知・情意各領域の推移を調査した。結果、自己評価値は大学では1・2学年では高くなるが3・4学年では低くなり、高校では高い傾向となった。なお、この結果は平成12～15年度入学生について同様の結果である。

4.3 評価項目の重視度

情報教育では技能・リテラシー・情報モラルが、情報必須用語ではリテラシー・参画態度・負の科学的理解等が、主な因子としてあげられた。

5. 考察

—体系的な情報教育—

精神運動・認知・情意の自己評価経年経過は、高校では高く大学では低い傾向があり、6年間同様であった。

まず、高校・一般大学は「応用ソフトと専門用語」の理解が知識と経験により深められ、また情報系大学では、「問題解決力」が座学と実習により構造化することが示唆された。ただし、体系的な情報教育の観点では、「理解力の教養と技能の利用技術」は良いが「知識や技能の構成力」は不足していた。

—教科「情報」の内容の重視度—

技能、知識・理解、モラルの内容を重視し、かつメディアリテラシーの構造化は各学校段階共進んでいるが、科学的理解の構造化は浅いと考えられる。

6. まとめ

仮説 i は、情報社会参画の観点での理解は正の方向だが、科学的理解は負の方向である。仮説 ii は、高校では高く、大学では低くなった。

図1の体系的な情報教育の観点で、高校では創造性育成の基礎段階を重視した内容が、大学では「情報に関する理解力と技能」の各々「知識」と「構成力」の内容を検討する必要がある。

つまり、知識と技能の連携が種々の経験・体験によりセレンディピティ(Serendipity)能力を活性化し、創造・応用力に繋がる可能性も持ち、その意味で「情報教育におけるものづくり」の要素が重要であることがわかった。

カリキュラムの改善は、教授行動で学習者がどう変化したかが大切である。

創造性と「ものづくり」の関係は、学習者・教授行動・カリキュラム3体を総合的・客観的に検討する評価理論が必要であることが示唆された。

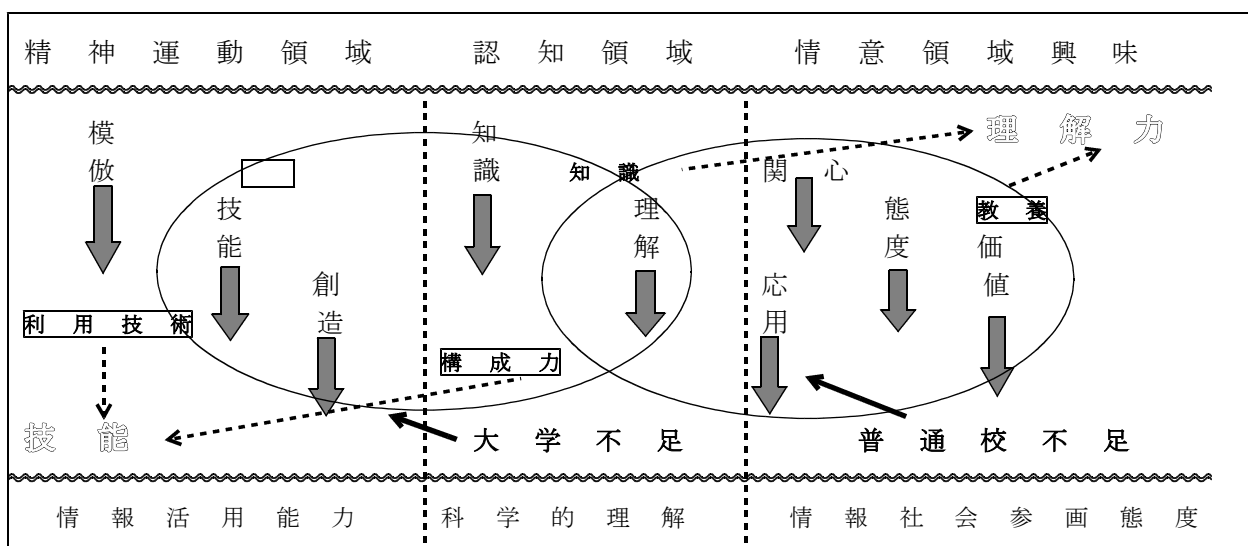


図1. 体系的情報教育と教科「情報」

今後は小・中・高・大学一連の情報教育について、諸外国と我が国の同一項目による双方向調査でカリキュラムの比較検討を進める予定である。

※本研究は、平成19・20年度科学研究費基盤研究(C) [19530837] 『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) Bloom, B.S (梶田叡一)：教育における評価の理論，金子書房，1994
- 2) 大島・野嶋 (Pellegrino, J.W)：教授・学習過程論，放送大学教育振興，2006

4. 口頭発表（日本教育情報学会）

（平成19年度）

体系的な情報教育の方向性と知識の構造化

本村 猛能*¹ 工藤 雄司*² 山本 利一*³ 森山 潤*⁴ 角 和博*⁵

＜概要＞ 本研究は学習過程における「知識の構造化」の診断を通して、情報教育のカリキュラム評価と体系化の在り方を検討することを目的とする。

我々は2000年度より1971年以降のブルーム (Bloom, B. S) 等による「認知・精神運動・情意」領域を精査した教育評価理論を念頭に据え、また2007年以降はペレグリーノ (Pellegrino, J. W., 2001) 評価理論の新たな視点を踏まえ、昨年からの韓国との比較研究と併せて研究している。

これら一連の考察をペレグリーノの評価理論でみると、評価は『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』の3つを目的とし、その教育評価の理論的な枠組みは「認知 (Cognition)」「観察 (observation)」「解釈 (interpretation)」の3つで示される。

そこで我々は、これらの評価理論に基づき、目的である『情報教育の体系化』について『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』について検討している。

その結果、『学習プログラム自体の評価』は、情報の3要素である「情報の科学的理解」について重視し、他の2要素も輻輳しながらカリキュラムを再検討する必要があることが示唆された。

我々の提案する体系的情報教育とは、文科省の示す目標と、坂元・東等の提案した『情報教育における理解力と技能』を前提とする。以上の点を踏まえて、情報教育の学習内容と教授法、および教科「情報」のカリキュラム編成とその教授方法の改善を検討したい。

＜キーワード＞ 情報教育，教科「情報」，体系化，学習評価，カリキュラム

1. はじめに

小・中学校の情報教育と併せ、2003年度は高校「情報」が必修として開始されているが、平成20年度以降も関東地区の情報履修率は未だ70%にも満たなかった。

我々は、平成12～19年度情報教育の内容について高校生1269名、大学2818名、合計4087名を対象に調査し、学習の認知度と重視度を検証した。

本年度は、我が国の高校生277名、大学371名（一般162名、短大61名、免許取得大148名）と韓国高校生218名（工業系100名）の比較調査を分析に加えた。

これを、先行研究の授業評価（自己評価）とブルームの教育目標を元に¹⁾、ペレグリーノら一連の評価理論²⁾により検討を試みた。我々はこれらの考えに立ち、我が国の情報教育について評価理論を踏まえ、カリキュラムの方向性を検討するものである。

2. カリキュラムの方向性

1985年、坂元・東等は体系的情報教育を「情報に関する理解力と技能」と提唱した。

ここで「理解力」は情報社会や倫理・著作権等「教養」とアルゴリズム等「知識」を、「技能」はパソコンやソフト操作等「利用技術」とプログラミングや問題解決等「構成力」を指す。

また、1997年岡本等の「新しい情報教育」の「骨太の情報教育」提言もあるが、文部科学省の提言する体系的情報教育では、同年「情報活用実践力、科学的理解、情報社会参画態度」を3要素とし、小学～高校までの横断的かつ縦断的な教育を目指している。

我々は情報教育について、実学（操作・演習等）と知識（コンピュータ本質等）の両者が大切であると考え、その上で横断的（教科）、縦断的（学校段階）に情報教育の体系化を検討した。

－研究に際しての仮説－

- I. 情報教育の知識の構造化は、科学的な理解へ進むと考える。
- II. 生徒・学生の自己評価、特に技能は、次第に高くなると考える。

3. 評価票および分析方法

分析方法は、経年集計と因子分析等。

(1) 情報教育全体調査

調査は、精神運動領域 (Psychomotor Domain) 20項目、知識・理解等の認知領域 (Cognitive Domain) 15項目、情報社会参画態度等の情意領域 (Affective Domain) 15項目の計50項目。

(2) 高校情報必須用語の認知度調査

教科書上位3社（73.9%）の必須用語18年度まで60、19年度以降50項目。
以上の分析を元に学習者・教授行動・カリキュラムを総合的に検討する。

4. 調査および分析結果

4.1 知識の構造化

分析はクラスター・因子分析を用いた。情報必須用語は、被類似度0.016でメディアリテラシー・情報社会参画・科学的理解・ICT利活用の4領域が形成、各々理論・知識と実践について相互に構造化されていると解釈された。

また、情報教育全体について、大学では基礎段階の精神運動・認知・情意から情意領域へ、高校では精神運動・認知から情意領域への構造化であった。

4.2 情報教育全般の自己評価結果

精神運動・認知・情意各領域の推移調査の結果、大学では1・2学年では高くなるが3・4学年では低く、高校では高い傾向となった。この結果は12～17年度入学生まで同様の結果である。

4.3 評価項目の重視度

分析は主因子法、バリマックス回転による因子分析で、因子負荷量0.45以上の項目群を解釈した。情報教育では知識技能・リテラシー・情報モラルが(表1)、必須用語では情報活用実践力・ネットワークが主な因子として抽出された。

表 1. 因子名と因子寄与率 (情報教育全般)

因子	高 校		大 学		
	% 専門高校		% 一般(工学・経済)	% 短 大	% 免許取得大
18 年度	普通高校		1 年前期終了時		
	第 1	29.8 知識理解	27.7 知識とリテラー	25.1 知識・理解	28.4 知識と興味
	第 2	15.8 技能とリテラー	17.8 技能面興味	15.6 技能面興味	24.4 技能とリテラー
	第 3	14.9 情報モラル	15.6 情報意識	14.5 情報モラル	12.2 情報モラル
	専門高校		2 年前期終了時		
	第 1	28.1 技能習得	25.0 知識・理解	19.8 知識・理解	38.3 理解と技能
19 年度	普通高校		1 年前期終了時		
	第 1	29.8 知識理解	25.5 知識・理解	24.1 情報社会参画	26.7 知識・理解
	第 2	15.8 技能とリテラー	21.8 情報社会参画	24.0 技能とリテラー	18.0 技能とリテラー
	第 3	14.9 情報モラル	11.2 技能	14.3 知識・理解	11.1 興味・関心
	専門高校		2 年前期終了時		
	第 1	23.2 知識・理解	27.4 知識・理解	17.7 情報社会参画	21.7 知識・理解
20 年度	普通高校		1 年前期 6 月		
	第 1	29.8 知識理解	23.3 知識・理解	23.5 技能と知識	26.5 知識・理解
	第 2	15.8 技能とリテラー	21.3 情報社会参画	16.9 情報社会参画	16.3 技能とリテラー
	第 3	14.9 情報モラル	14.6 技能習得	14.8 技能とリテラー	11.6 情報社会参画

5. 考察

－体系的な情報教育－

精神運動・認知・情意の自己評価経年経過は、高校では高く大学では低い傾向があり、9年間同様であった。

まず、高校・一般大学は「応用ソフトと専門用語」の理解が知識と経験により深められ、また情報系大学では、「問題解決力」が座学と実習により構造化することが示唆された。ただし、体系的情報教育の観点では、「理解力の教養、技能の利用技術」は良いが「技能の構成力」は不足していた。

－教科「情報」の内容の重視度－

技能、知識・理解、モラルの内容を重視し、かつメディアリテラシーの構造化は各学校段階共進んでいるが、科学的理解の構造化は浅いと考えられる。

一方韓国は、情報教育ではモラルと技能を、情報必修用語では科学的理解や専門用語から知識・理解へと構造化していた。これは、中学までに情報関係は全て必修として全員履修していることに起因すると考えられる。

6. まとめ

仮説 i では、情報社会参画の観点での理解度が、科学的理解のそれより深くなった。仮説 ii では、自己評価は高校では高く、大学では低くなった。

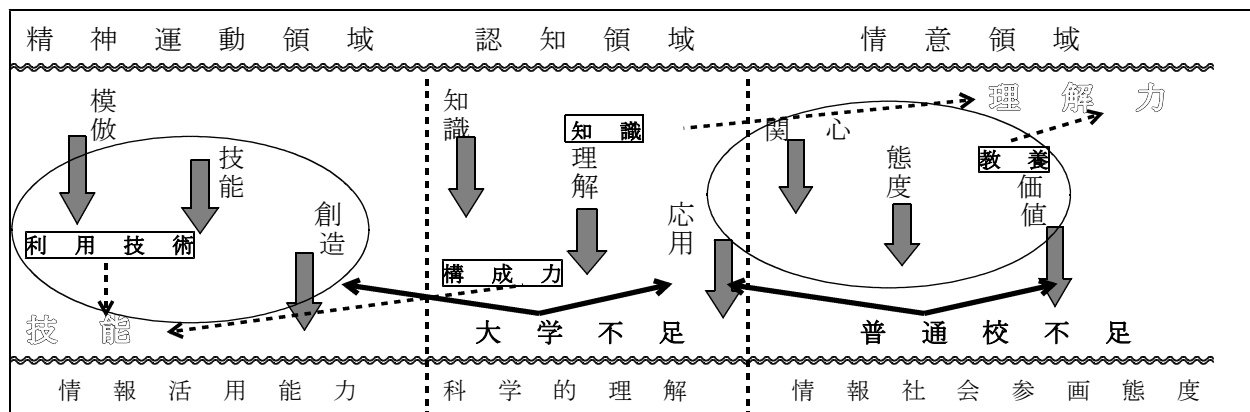


図 1. 体系的情報教育と教科「情報」

図 1 の体系的情報教育の観点、すなわち『情報に関する理解力と技能』の要素で解釈すると、高校では『価値・応用(教養と知識)』内容が、大学では『創造・応用(構成力と知識)』の内容を充実させる必要が

ある。

知識の構造化でみると、教授される知識・利用技術が学習により創造力の活性化(セレンディピティ(Serendipity))にいかに関係づけられるかが課題であり、その意味でもカリキュラム改善を、学習者・教授行動・カリキュラムの3方向より検討する必要があると考える。

今後は我が国と諸外国の比較研究を深め、体系的情報教育のカリキュラムの在り方を検討する予定である。

- ※ 本研究は、平成20年度科研費基盤研究(C) [19530837] 『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。
- ※ 韓国での調査及びデータ収集と分析、並びに指導書等の翻訳については、洪京和(流通経済大)の全面的な協力を得ている。

【参考文献】

- 1) Bloom, B.S (梶田叡一) : 教育における評価の理論, 金子書房, 1994
- 2) Pellegrino, J.W : Knowing What Students Know, The Science and Design of Educational Assessment, Washington, DC, The National Academies Press, P1~53, 2001

5. 口頭発表(日本教育情報学会)

(平成19年度)

情報教育における「情報の科学的理解」の在り方 — 論理回路教材の実践を通して —

工藤 雄司*¹ 本村 猛能*²

<概要> 情報教育における「情報の科学的な理解」の在り方として、コンピュータの本質を考える際のブール代数や回路論などの学問体系である「記号論理学」の内容が必修事項であると考え、レディネス調査を踏まえ「論理回路学習教材」を開発し、その学習内容・過程を平成17年度より検討してきた。

その結果、論理回路を主とする教育は、体系的情報教育の情報に関する理解力、特に、コンピュータの本質を理解し科学的理解を教授するのに妥当であることが伺えた。また、配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの学習行動に変化の過程がみられたので、スクリヴァン(Scriven)やペレグリーノ(Pellegrino)の評価理論に着目し、学習者の診断・教授法改善・カリキュラムの評価理論と高校・大学の認知・観察・解釈を踏まえた教材論に基づく比較研究を行った。

<キーワード> 情報教育, カリキュラム論, 学習評価, 授業分析, 情報教材開発

1. はじめに

我々は、平成12年度より調査・分析を続け、高校と大学の体系的情報教育のあり方とカリキュラムを検討してきた¹⁾。

分析方法は、ブルーム(Bloom, B.S)等の教育目標を基本に、カリキュラムや学習内容の理解度を調べるため、因子分析(情報教育の現状認識)、クラスター分析(生徒・学生の知識の構造化把握)を使用し、その方向性を見出すものであった²⁾。

その結果、現在の普通・専門高校における情報教育は、認知領域に含まれる我々の提唱する中の「情報に関する知識」が必ずしも重視されているとは言えないことがわかった。

具体的には、普通高校は情報社会参画と自己表現能力向上を、専門高校・総合学科工業系などでは技能と問題解決力の関連性やモラルの考慮を、大学は問題解決力重視のカリキュラムを構築することが情報教育に必要であり、特に、認知領域に含まれる「情報に関する知識」が必ずしも重視されているとは言えないと考えられる。

また、現高等学校学習指導要領においても、ハードウェアに関する内容が軽視されていると考えられ、体系的情報教育を実施するにあたり、「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められるとの認識を持った。

こうして、「ものづくり」の視点を考慮に入れ、その教材として現在導入し実践しているものが、『論理回路学習教材』である。

2. 研究目的

情報教育における「情報の科学的な理解」の在り方として、コンピュータの本質を考える際のブール代数や回路論などの学問体系である「記号論理学」の内容が必修事項であると考え、レディネス調査を踏まえ「論理回路学習教材」を開発し、その学習内容・過程を平成17年度より検討してきた。

その結果、論理回路を主とする教育は、体系的情報教育の情報に関する理解力、特に、コンピュータの本質を理解し科学的理解を教授するのに妥当であることが伺えた。また、配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの学習行動に変化の過程がみられたので、スクリヴァン(Scriven)やペレグリーノ(Pellegrino)の評価理論に着目し、学習者の診断・教授法改善・カリキュラムの評価理論と高校・大学の認知・観察・解釈を踏まえた教材論に基づく比較研究を行った。

3. 論理回路学習の実践内容

本実践においては、論理回路学習を実験形式で進めている。教材構成は、生徒・学生の各々のレディネスに基づき、教科書を参考とした。

以下に実験項目と指導方法の一部を示す。

・実験6「各種の論理回路」：NAND回路を組み合わせた基本論理回路(NOT回路, AND回路, OR回路), NOR回路を作成し実験を行う。この過程においてブール代数の定理の確認、図1に示すド・モルガンの定理の重要性の理解を図る。

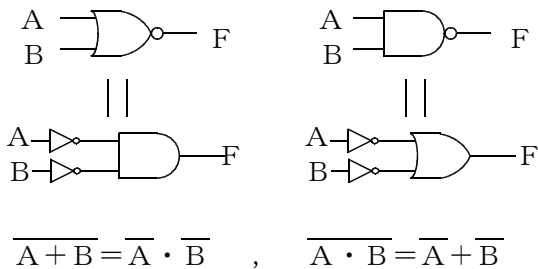


図1 ド・モルガンの定理

○回路の組み立ての中での気づき・ひらめき

- 「5色の配線コード」→「配線の色分け」
- 「実態配線図通り」→「回路図に沿って」
- 「実態配線図」≠「回路図」

・実験7「EX-OR回路」：EXCLUSIVE-OR

(排他的論理和)回路を図2に示す基本論理回路を使用して作成する方法と、図3に示すNAND回路のみで作成する方法を比較することにより、回路設計の基礎に触れ、TTL-ICの74シリーズにおいて、何故NAND回路が00番なのかを実感する。

また、コンピュータを構成する回路の基礎となる加算回路がEX-OR回路により構成されることを理解する。

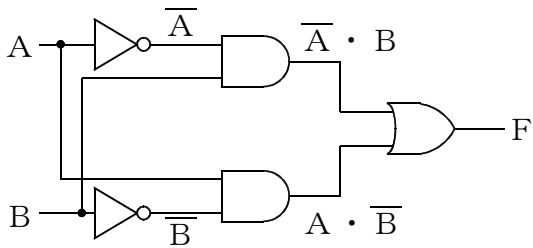


図2 EX-OR回路

- ・実験8「2進数-10・16進数変換回路」：論理回路実験装置に，7セグメントLEDドライバとしてPICマイコンを使用した「2進数-10・16進数変換器」をセットして使用する。

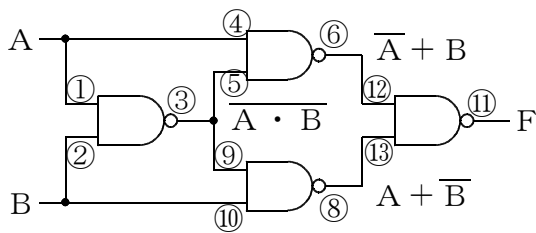


図3 NAND回路によるEX-OR回路

4. まとめ

実技・経験と知識・理解を重視したカリキュラムの比較では，実践前は互いに他方の重視する項目に対する興味が強いが，実践後は各々のカリキュラムで重視する項目に対する理解が深まるという構造が今回も確認でき，先行研究の結果とも一致する結果であった。これは，「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習のあり方，教材構成の体系化が大切であることを示していると考えられる。

これをブルームとペレグリーノの評価理論の関係でまとめ，ブルーム理論に基づき，『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』を検討した結果，教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要がある，『学習プログラム自体の評価』は，平成12年度以降の調査を踏まえ今後検討する必要性があることが分かった。

- ※ 本研究は，本村(代表)による平成19,20年度科学研究費基盤研究(C)〔課題番号19530837〕『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

6. 口頭発表（日本工業技樹教育学会）

（平成19年度）

ブルーム理論を導入した情報教育のものづくりカリキュラムの検討

－ 評価理論の変遷過程を踏まえて －

川村学園女子大学・教育学部 本村 猛能
筑波大学附属・坂戸高等学校 工藤 雄司

1. はじめに

2003年度から高等学校・教科「情報」が普通高校および専門高校でスタートした。その要素として，普通高校では情報活用能力（実践力，科学的理解，参画する態度）を，専門高校では活用能力と併せ，情

報産業・技能・創造性育成があげられる。また、専門高校からの大学進学率は、「産業教育振興中央会」調査によると、2002年度18.5%、2006年度以降も次第に高くなりつつある。このような中、工業教育や情報教育について、カリキュラムの妥当性（学習プログラム）や教授方法の改善、学習者の診断を評価理論に照らし合わせ検討した実践研究はほとんど見られない。

2. 研究目的

本研究は、中学校、高校、大学の一連の情報教育の方向性と、ものづくりとカリキュラムの関係を検討することを目的とする。その際、先行研究の授業評価と自己評価の観点を継続し、ブルームの教育目標を基本として、スクリヴァン・ウイキンズ・ペリグリーノら一連の評価理論の経過を踏まえた。

さて、工業、技術教育の「ものづくり」は自然体験・社会体験・生活体験などの直接体験を基礎に、中学・高校で計画的に行われることが第一と考える。情報教育の場合は、試行錯誤による**バーチャル**的概念と**問題解決能力**を「ものづくり」と考えている。筆者等は、この考えに立ち、我が国の情報教育について評価理論も参考にし、情報教育カリキュラムについて提案したい。

3. 実践および分析方法

3.1 体系的情報教育の在り方

1985年、坂元・東等は**体系的情報教育**を「**情報に関する理解力と技能**」とした。「理解力」は情報社会や著作権等「教養」とアルゴリズム等「知識」を、「技能」はソフト操作等「利用技術」とプログラミング等「構成力」をいう。また、1997年岡本等による「新しい情報教育」の提言もあるが、文部科学省の提言する体系的情報教育では、同97年「情報活用実践力、科学的理解、情報社会参画態度」を主な要素とし、小学校～高等学校までの横断的・縦断的教育を目指している。

なお我々は情報教育について、実学（操作・演習等）と知識（コンピュータ本質等）の両者が大切であるとする考えで、特にコンピュータ本質は、学問体系の記号論理学（ブール代数や進数）と電子回路実習、産業等の社会面を教授する必要があると考える（具体的実践は工藤筆頭発表による）。

3.2 分析のための評価票と実践対象

- ・ 中学校必須情報用語の認知度調査（40項目）・・・技術・家庭科「情報とコンピュータ」必須用語
- ・ 高校必須情報用語の認知度調査（平成18年度まで60項目、平成19年度50項目：指導要領改訂）
・・・教科書、上位3社（全体の73.9%）の必須用語
- ・ 情報教育全体調査（50項目）
・・・精神運動領域 (Psychomotor Domain)、認知領域 (Cognitive Domain)、および情意領域 (Affective Domain) で、

設定方法は、ブルーム (Bloom, B.S.) らの教育目標の分類 (Taxonomy of educational objectives) と先行研究より得られた回答項目、行動目標、学習指導要領を参考。

調査対象は、高校は**920名**、大学は一般、短大、情報系**2503名**（合計**3423名**）、平成12～19年の8年間で、実践は、高校は教科「情報」「情報技術」等を、大学では「情報処理」等である。

3.3 分析方法

分析方法は、単純集計（生徒・学生の学習内容の理解度と回答項目との関係を検討）、因子分析（バリマックス回転後共通因子を抽出、因子負荷量=0.45以上の項目群により因子名を命名し情報教育の現状を検討）、クラスター分析（情報教育及び中学・高校情報必須用語の分析から知識の構造化を検討）である。これらの分析法の妥当性は平成18年度までの報告により示されている。これらより、情報教育と教科「情報」のものづくりカリキュラム実践内容を分析することとした。

なお、平成19年度の教科「情報」改訂の要素を含む調査と併せ、ブルーム (Bloom, B.S.) の評価理論（1971年～）を主としつつ、2001年以降のペリグリーノ (Pellegrino, J.W.) までの評価理論も学習者・教授行動・カリキュラムを総合的に検討する上で必要性があると考え、これらを踏まえて分析した。

4. 結果

4.1 クラスタ分析による知識の構造化

分析は階層的クラスタ分析（ウワード法）を用いた。結果情報必須用語については、メディアリテラ

シー・情報社会参画・科学的理解（ネットワークや専門用語）・情報利活用（ソフト活用）の4領域のクラスターが形成され、各々理論（知識）と実践面についてに構造化されていると解釈された。

また、情報教育全体について、大学では認知領域（知識・理解）と情意領域（態度）を、高校では情意領域（態度）を形成しているクラスターが主たる構造化であった。

4.2 情報教育全体調査の三領域自己評価結果

平成12～19年度、精神運動領域・認知領域・情意領域の推移について調査した。

結果図1に示すように、自己評価値は大学では1・2学年では高くなるが3・4学年では低くなり、高校では高い傾向にあった。なお、この結果は平成12～15年度入学生について同様の結果である。

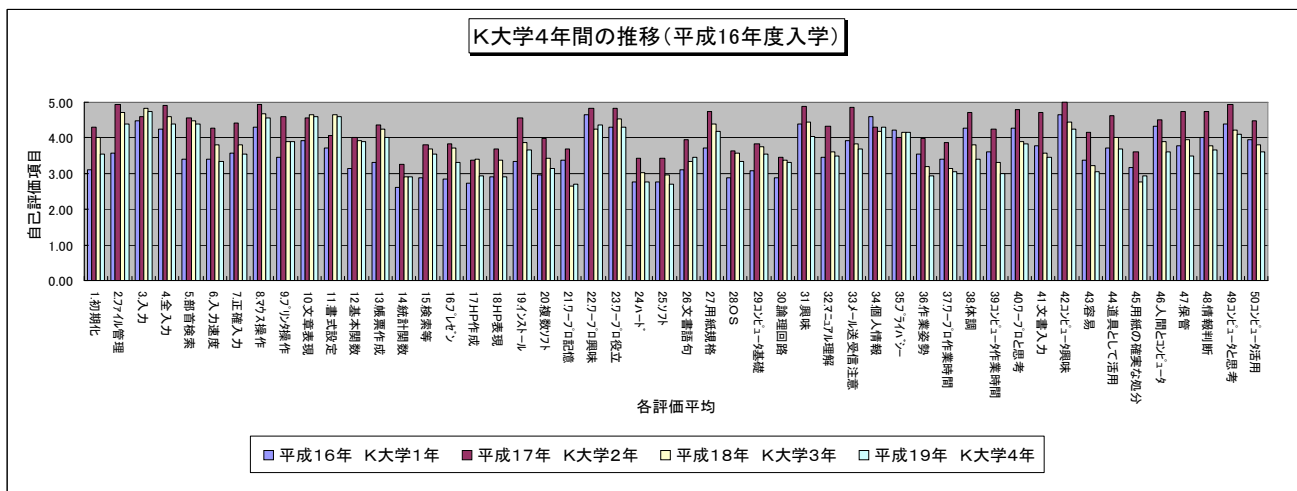


図1. 4年間の評価推移（平成16～19年度）

4.3 因子分析による評価項目の重視度

情報教育と情報必須用語の分析で、情報教育では技能・リテラシー・情報モラルが、情報必須用語では情報の科学的理解・ネットワーク・参画態度（情報モラル）が、主な因子としてあげられた。

5. 考察

5.1 集計結果による体系的情報教育

全体の傾向として、精神運動・認知・情意についての経年経過を見ると、高校では、自己評価が高くなるが、大学では逆に低くみる傾向があった。これは、6年間継続して同様の結果であった。

高校・一般大学は、「応用ソフトと専門用語」が知識と経験により蓄積され、情報系大学では、「問題解決力」が、座学と実習により構造化していることが推察された。ただし、体系的情報教育の観点では、「理解力の教養と技能の利用技術」は良いが「理解力の知識や技能の構成力」は不足していた。

5.2 知識の構造化

技能、知識・理解、情報モラルの因子が高く、かつ、メディアリテラシーの構造化は各学校段階共進んでいるが、科学的理解の構造化が浅いことから、ものづくりの教材構成内容に検討を要する。

6. まとめ

高校、大学共に教育内容がスキルに偏り科学的要素が少なく、情報必須用語調査で「情報の科学的理解ではなく、情報社会参画を重視する」の両者の傾向が同じである。また、教育内容が、基本ソフトリテラシーに偏り、学年段階に応じた内容とは言えない。これらを踏まえて、「体系的な情報教育」という観点で、大学では「情報に関する理解力と技能」の要素である「知識」と「構成力」を、高校では「創造性育成の基礎段階を重視」のカリキュラムを構築する必要がある。つまり、知識と技能の連携が種々の経験・体験によるセレンディプティ (Serendipity) の能力を活性化し、創造・応用力に繋がる可能性も持ち、その意味で「情報教育におけるものづくり」の要素が重要であることがわかった。

カリキュラムの改善は、当然教授行動の客観的判断が必要で、このカリキュラム内容を目標とする教授行動で学習者がどう変化したかが大切である。創造性ともものづくりの関係は、先の評価理論を活用し、学

習者・教授行動・カリキュラム3体を総合的に検討することも必要であることが示唆された。

今後、その意味でも小・中・高・大学の情報教育の連携について、諸外国と我が国の同一項目による双方向調査によりものづくりの普遍性を含めてカリキュラム比較検討を進めていく予定である。

※本研究は、本村(代表)による平成19,20年度科学研究費基盤研究(C)〔課題番号19530837〕『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) Bloom, B.S(梶田叡一)：教育における評価の理論，金子書房，P141~248，1994
- 2) 永野和男・岡本敏雄：情報教育のねらいの全体像と関連する教科，科学研究費報告書，2000
- 3) 大島純・野嶋久雄：教授・学習過程論，放送大学教育振興，P184~199(14章 Pellegrino, J.W)，2006

7. 口頭発表（日本工業技術教育学会）

(平成20年度)

論理回路教材による実践とブルーム・ペレグリーノ理論による評価

川村学園女子大学・教育学部 本村 猛能
筑波大学附属・坂戸高等学校 工藤 雄司

1. はじめに

我々は、高校普通科、工業科の「情報」と大学の情報教育を、平成12年以来の調査・分析を通して、体系的情報教育のあり方とカリキュラムを検討してきた¹⁾。分析方法は、ブルーム(Bloom, B.S)等の教育目標を基本に、カリキュラムや学習内容の理解度を調べるため、因子分析(情報教育の現状認識)、クラスター分析(生徒・学生の知識の構造化把握)を使用し、生徒・学生の知識の構造化を精査することで方向性を見出すものである。この時、「ものづくり」の視点を考慮に入れ、その教材として現在導入し実践しているものが、『論理回路学習教材』である。

ここで、現在まで実践で用いた教材を検討するにあたり、広岡亮蔵(1969)の教材構造化理論を踏まえた。すなわち、「共通する課題」「素材の本質」「学問的成果に基づく」「成果を単純化」「精緻な認識の再構成」「良心への問いかけ」の6つのポイントと、教科教育の目標から科学的理解、制御、進数と回路という分野から題材という『学問的な発想』から再検討し継続実践を試みた。一方では、教材から回路、進数・制御、そして教育の目標という『現場的な発想』も考えられるが、本実践は高校と大学両学校段階で行っており、到達目標を情報教育目標の要素である「科学的理解」の在り方に焦点を当てているため前者の学問的な発想で行った。

論理回路学習の内容・過程を継続し実践・検討した結果、コンピュータの本質を理解し科学的理解を教授するのに妥当であることが示唆され、配線方法に関する学習行動に「気づき」や「ひらめき」を含めた成長過程がみられた。

2. 研究目的

我々は、体系的情報教育の考え方として、1999年以来「情報に関する理解力と技能」が必要であると、特に「知識」の面では、コンピュータの本質としてブール代数や回路論などの学問体系である、「記号論理学」の内容が大切であるとした。この我々の提案は、日本情報教育開発協議会などにおける『教科「情報」は教育コンテンツの充実として情報の科学的理解および論理的思考力の必要性』を情報教育の重要な柱として謳っているものと同様と考えた。

本研究は、体系的情報教育として、「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められ、「論理回路学習教材」を生徒・学生のレディネスや知識・理解段階を考慮することを主とする学問的な発想による教材論の立場から開発し、その学習過程での知識の構造化について自己評価項目により調査・分析することを目的とした。このとき「気づき」や「ひらめき」についてブルーム(Bloom, B.S.)からペレグリーノ(Pellegrino, J.W.)にいたる評価理論を導入し、評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と、高校・大学の『認知(Cognition)・観察(Observation)・解釈(Interpretation)』の3つの理論的枠組みを取り入れた教材論に基づく比較研究を進めたので報告する。

3. 本校の実習における論理回路学習について

本校総合科学科工業系の生徒が最初に履修する実習科目である「工学情報基礎」は、「総合学科における工業教育」を念頭に実施している。この中で、論理回路学習は実験形式で進めている。

論理回路学習においては、2進数理解を「情報の科学的な理解」を学習するための基礎・基本ととらえ、その学習を支援する有効な教材・教具として、2進数-10・16進数変換器を活用している。

ここで、「工学情報基礎」の実習ローテーションを表1に示す。

論理回路学習とCAD演習は初期に実施し、論理回路学習教材である「2進数-10・16進数変換器」を「PICマイコン制御基板」として使用した主教材としての「ライントレースカーの設計・製作」に接続している。

ライントレースカーの製作を実施するにあたり、車輪の製作は旋盤によるアルミ切削であり専門学科の機械科などでは実施するが、他の学科ではあまり見られない。

しかし本校では、金属材料から削り出しで部品を製作する経験は、「ものづくり教育」の根幹をなすものであるとの認識により全員に作らせている。総合科学科「情報科学系列」のプログラミングにしか興味がなかった生徒も作ってみるとのめり込む生徒も見られる。

表1 工学情報基礎ローテーション表

	1班	2班	3班	4班
1回目	レポート作成, 安全上の諸注意, CADのための図学			
2～4回目	車輪製作	CAD演習	論理回路学習	CAD演習
5～7回目		論理回路学習	PICマイコンボード製作	
8～10回目	CAD演習	車輪製作	CAD演習	論理回路学習
11～13回目	論理回路学習		モータ・センサボード製作	
14～16回目	PICマイコンボード製作		車輪製作	フレーム製作
17～19回目	フレーム製作	PICプログラミング		PICプログラミング
20～22回目	モータ・センサボード製作		フレーム製作	車輪製作
23～25回目	PICプログラミング	フレーム製作	PICプログラミング	
26～30回目	組み立て, 調整, 走行試験			

また、総合科学科「工学システム系列」のプログラミングには興味を示さなかった生徒も、PICマイコンボードを作ったり、プログラムを入力すると動き出す過程からその重要性に気づくことになる。

4. 論理回路学習の実践内容について

本実践においては、論理回路学習を実験形式で進めている。以下に実験項目を示す。

- ①実験1「電源ランプ回路」: 通電状態の確認のため、LEDと抵抗により配線する。
- ②実験2「IC実験回路」: 入力スイッチ回路と出力確認用LED回路を配線する。
- ③実験3「NOT回路」: IC実験回路にNOT回路を配線し動作を確認して真理値表を作成する。
- ④実験4「AND回路・OR回路」: AND回路とOR回路について実験3と同様に実験を行う。
- ⑤実験5「NAND回路」: NAND回路について実験3と同様に実験を行う。
- ⑥実験6「各種の論理回路」: NAND回路を組み合わせた基本論理回路（NOT回路, AND回路, OR回路）, NOR回路を作成し、実験3と同様に実験を行う。この過程においてブール代数の定理の確認, ド・モルガンの定理の重要性の理解を図る。
- ⑦実験7「EX-OR回路」: EX-OR（EXCLUSIVE-OR: 排他的論理和）回路を基本論理回路を使用して作成する方法と, NAND回路のみで作成する方法を比較することにより, 回路設計の基礎に触れ, TTL-ICの74シリーズにおいて何故NAND回路が00番なのかを実感する。
また、コンピュータを構成する回路の基礎として加算回路を学習するが、これの基礎となる半加算回路がEX-OR回路により構成されることを理解する。
- ⑧実験8「2進数-10・16進数変換回路」: 論理回路実験装置に専用の2進数-10・16進数変換器をセットして使用する。

5. まとめ

専門高校や総合学科工業系高校は、実践前は理論学習への関心が高いが、実践後は実習（ものづくり）に興味・関心が移り、理論に対する不安もあるが、実技・経験を通して理論学習が深まり、応用力へ深化する。大学では、実践前は、実習（ものづくり）への興味・関心が高く、理論学習の深化に期待しているが、実践後は、論理回路学習を通して科学的な理解を深めるための知識・理解とものづくりの大切さを重視しているという結果であった。なお、これらの結果は継続して見られた。

このことから実技・経験を重視したカリキュラムと知識・理解を重視したカリキュラムの比較では、実践前は互いに他方の重視する項目に対する興味が強いが、実践後は各々のカリキュラムで重視する項目に対する理解が深まるという構造が今回も確認でき、先行研究の結果とも一致する結果であった。これは、「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習のあり方、教材構成の体系化が大切であることを示していると考えられる。

この結果をブルームとペレグリーノの評価理論の関係でまとめると、まず3つの目標では、ブルーム理論に基づき、目的である『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』を検討した。教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要がある、『学習プログラム自体の評価』は、平成12年度以降の調査を踏まえ今後検討する必要がある。

次に、3つの理論的枠組みである「認知(Cognition)」は、評価の明確な定義と理解の体系を指しており、ブルーム理論では論理回路評価項目を精神・運動、認知、情意で捉え各々の到達度で我々は検討している。「観察(Observation)」は、評価対象を適切に評価するための方法論であり、学習者の活動を要素である「情報の科学的な理解」の学習として論理回路教材を活用して、ブルーム理論の生徒・学生の協調学習による「気づき」と「創造性」の過程の中で検討している。ここでは、先述の「協働的な学びに参加することによる認知的動機付けがより高まる(Brown and Campione,1987)」ことに注目する必要がある。

「解釈(Interpretation)」は、収集したデータをどのように加工し、目的にあった評価をするかであり、これには複数の適切な統計手法を必要とする。本実践での教育評価は単なる測定ではなく、生徒・学生の色々な性格へ影響を及ぼすものであり、教育そのものと併せ有効性は的確に診断されなければならない。

今回報告した回路配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの興味・関心・理解を深めるイベントなども教師と生徒の言語・非言語コミュニケーションに重要な鍵があると考え、これを評価項目に加え説明していく必要がある。

また、情報教育の目標と要素について精査しカリキュラム内容の改善を推し進める上で、小学校から高校段階の適切な教育方法の在り方と情報教育の関係について実践し検討する予定である。

※本研究は、本村(代表)による平成19,20年度 科学研究費基盤研究(C)〔課題番号19530837〕『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) 工藤雄司・本村猛能：「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習の教材構成，日本工業技術教育学会誌，第13巻1号，P.P.39~45，2008
- 2) Pellegrino J.W., Chudowsky, N. & Glaser, R.: Knowing What Students Know : The Science and Design of Educational Assessment, Washington, DC : The National Academies Press, P.P.1~53, 2003

8. 口頭発表（日本工業技術教育学会）

（平成20年度）

日本と韓国の工業高校における情報教育の実践現状の比較検討

本村 猛能

山本 利一

川村学園女子大学・教育学部

埼玉大学・教育学部

工藤 雄司

森山 潤

角 和博

1. はじめに

2003年度から高等学校では教科「情報」がスタートしたが、この時、普通高校の目標は情報活用能力（実践力、科学的理解、参画する態度）の育成を、専門高校では活用能力と併せ、情報産業・技能・創造性の育成とした。2013年には学習指導要領が改訂される予定であるが、このような中、現行のカリキュラム内容について、日本と韓国（清州市）の工業高校と普通高校生に対し調査を行った。同時に、2008年から2009年にかけて情報教育に関する知識・理解及び情意面の実践研究を行った。この調査は、継続中である「体系的な情報教育の評価」と「論理回路学習の実践研究」の内容を踏まえている。

その結果、情報教育の目標（情報リテラシー）を達成するための重要な要素である「情報の科学的理解」に関し、我が国の工業系高校生は理解度が浅く、一方、韓国ではより良い理解度がみられた。我が国の科学・技術に関するカリキュラム改正の必要性があることが示唆された。

本研究では、このような結果となった経緯、そして実際の教育現場の様子について報告する。

2. 研究目的

本研究は、中学校、高校、大学一連の情報教育の方向性と、ものづくりとカリキュラムの関係を研究していく中、今回は日本と韓国の工業高校での情報教育の実践現状とカリキュラムの内容について比較検討することを目的とする。この時両国の普通高校についても検討した。

その際、先行研究の授業評価と自己評価の観点を継続し、ブルーム(Bloom,B.S)からペレグリーノ(Pellegrino,J.W.)ら一連の評価理論の経過を踏まえた。特に、ペレグリーノの学習者の診断・教授法改善・カリキュラムの3つの評価理論と認知・観察・解釈という観点に立って比較研究を進めた。なお、この3つの評価理論に照らし合わせ検討した研究は見られない。

3. 実践および分析方法

3.1 体系的情報教育の在り方

1985年、坂元・東等は体系的情報教育を「情報に関する理解力と技能」とした。「理解力」は情報社会や著作権等「教養」とアルゴリズム等「知識」を、「技能」はソフト操作等「利用技術」とプログラミング等「構成力」をいう。また、文部科学省の提言する体系的情報教育は、「情報活用実践力、科学的理解、情報社会参画態度」を主な要素とし、小・中・高校までの横断的・縦断的教育を目指している。

なお我々は情報教育について、実学（操作・演習等）と知識（コンピュータ本質等）の両者が大切であるとし、特にコンピュータ本質は、学問体系の記号論理学（ブール代数や進数）と電子回路実習、産業等の社会面を教授する必要があると考える（具体的実践は工藤筆頭発表による）。

3.2 分析のための評価票と実践対象

- ・高校必須情報用語の認知度調査（50項目）……教科書、上位3社（全体の73.9%）の必須用語
- ・情報教育全体調査（50項目）……精神運動領域(Psychomotor Domain)、認知領域(Cognitive Domain) 情意領域(Affective Domain)で、設定方法は、ブルーム(Bloom,B.S)らの教育目標の分類(Taxonomy of educational objectives)と先行研究より得られた回答項目、行動目標、学習指導要領を参考。

調査対象は、日本（茨城・千葉）の高校生は**258名（工業高校75名、普通高校183名）**、韓国（清州市）の高校生は**168名（工業高校51名、普通高校117名）**である。併せて我が国の情報教育の推移を見るために、平成12～20年の9年間の普通高校生**1389名**の実践結果も参考とした。

3.3 分析方法

分析方法は、単純集計（学習内容の理解度と回答項目群との関係を検討）と因子分析(バリマックス回転後共通因子を抽出、因子負荷量=0.45以上の項目群により因子名を命名し情報教育の現状を検討)、クラスター分析（日本の高校生の推移のみ）である。これらの分析法の妥当性は平成18年度の報告により示している。これらにより、日本と韓国の高情報教育の実践内容を分析することとした。

なお、調査項目については、ブルームの評価理論（1971年～）を主としつつ、2001年以降のペレグリーノの評価理論（学習者・教授行動・カリキュラム）も、2013年度以降の指導要領の改訂に際して検討する必要があると考え、これらを踏まえて分析した。

4. 結果

4.1 日本と韓国の工業高校の比較結果

日本の高校「情報」で学習する内容の必須用語について、我が国と韓国において平成19年11月調査した。その際に、情報必須用語を情報システム、情報実習や実践、ネットワーク技術、情報社会、そして情報倫理の5項目に分類した。表1に分類を示す。

ITと自己との関わりについての将来展望

全体の55.8%が日常生活においてツールとしてITを使用したいと回答。工業高校と普通高校の生徒を比較すると、普通高校の生徒は通常の仕事の中でツールとしてITを使用する回答の割合が多く、工業高校の生徒はITの専門家になりたいと回答した割合が各々有意に多い($\chi^2(3)=20.9, p<.01$)。

(2) 情報活用の習得に向けた学習意欲

情報活用の実践力の習得に向けた学習意欲が最も高い(平均値:3.34)。一方、情報の科学的理解については、平均値が2.52となり低い。工業高校と普通高校の生徒を比較すると、工業高校の生徒は普通高校の生徒に比べて情報の科学的理解に対する学習意欲が有意に高い($t(168)Welch=2.66$)。

表1. 情報に関する知識項目の分類

Categories of Knowledge Items				
Information System	Practical Operation	Network Technology	Social Impact of IT	Information Ethics and Security
1.2・16進数	3.CD-ROM	5.HTML	18.オンラインショッピング	16.暗号化
2.論理回路	7.JPEG等	6.IPアドレス	22.コミュニケーション	21.個人情報
4.CPU	41.アニメーション	8.LAN	26.メディアリテラシー	23.コンピュータウイルス
9.OS	45.テキストファイル	10.POPサーバ	27.デジタルホワイト	24.知的財産権など
14.圧縮・解凍	47.ドロー系ソフト	11.TCP/IP	29.電子商取引	25.著作権・肖像権等
15.アナログとデジタル	28.データベース	12.URL, Web	37.ENIAC	44.情報の信頼性
17.五大装置	31.プレゼンテーションの工夫	34.プロトコル	38.ETCの意味	48.ネットワーク犯罪
30.クライアント・サーバシステム	32.マルチメディア		40.ITの意味	33.ファイアウォール
35.量子化	13.WWW		42.カーナビゲーションシステム	
36.CCD	19.カテゴリ検索等		46.テクノストレス	
39.ICの意味	20.検索エンジン			
43.画素の意味				
49.ファイル形式				
50.複合条件				

(3) 日本と韓国の情報教育の理解度に関する比較

表2に示すように、情報教育の理解度に関して、日本の工業高校が普通高校より、知識や意欲と共に科学的理解について有意に高くなっているものの、韓国と比較すると十分な理解度ではない。

表2. 日本と韓国の情報教育の理解度に関する比較

Japanese Students	Average Score of Knowledge				
	Information System	Practical Operation	Network Technology	Social Impact of IT	Information Ethics and Security
Technical High School Students(n=75)	3.48	3.24	3.25	2.74	3.49
Normal High School Students (n=183)	2.53	3.01	2.29	2.65	3.11
t-test	0.86	0.96	0.87	0.84	0.92
	t(177)Welch=9.52 **	t(181)Welch=2.09 *	t(169)Welch=9.25 **	t(178)Welch=0.93 ns	t(256)=3.13 **

* p<0.05 ** p<0.01

Korean Students	Average Score of Knowledge				
	Information System	Practical Operation	Network Technology	Social Impact of IT	Information Ethics and Security
Technical High School Students(n=51)	3.39	3.37	3.57	3.24	3.28
Normal High School Students (n=117)	0.52	0.45	0.69	0.57	0.64
t-test	3.45	3.49	3.90	3.25	3.14
	0.62	0.62	0.63	0.57	0.65
	t(166)=0.60 ns	t(128)Welch=1.39 ns	t(166)=3.01 **	t(166)=0.10 ns	t(166)=1.28 ns

* p<0.05 ** p<0.01

4.2 平成20年度までの高校情報教育の理解度推移

因子分析による情報必須用語の理解度調査では、情報の科学的理解・ネットワーク・情報モラルが、情報教育イメージ調査では、技能・リテラシー・情報モラルが因子として抽出された。

一方、クラスター分析では、メディアリテラシー・情報社会参画・科学的理解・情報利活用の4領域のクラスターが形成され、各々理論(知識)の上に実践面が構造化されると解釈される。

5. 考察とまとめ

- ・韓国の生徒が日本の生徒より、家庭でのIT環境は整っている。
- ・コンピュータ等の将来の活用方法は、日本も韓国の生徒もほとんど差異は見られない。
- ・日本の生徒の情報活用能力と意欲は、情報の科学的理解の領域を除いて韓国より有意に高い。
- ・日本の生徒の情報の知識面は、韓国のそれより有意に低い。

これらのことから、普通高校では、学習意欲の強い生徒ほど、知識をよく理解しているが、逆に学習意欲の低い生徒は、知識の理解度も低いことを意味している。工業高校では、このような学習意欲の強さに関係なく、知識の理解度が普通高校よりも高い。これは、工業高校のカリキュラムが、より専門的な学習内容を系統的に含んでいるため、必ずしも適切に動機づけられなくとも、基礎的・基本的な知識を十分に習得することができているためと考えられる。

しかし、普通高校では、教科「情報」のカリキュラムが工業高校ほど体系的でないため、情報活用能力、特に情報活用の実践力と情報の科学的理解の習得に向けた動機付けを生徒に適切に持たすことができなければ、学習の結果として、適切に知識を理解させることが難しいと考えられる。したがって、普通高校では、教科「情報」の導入段階で、情報教育の目標である情報活用能力の習得に向けて、生徒に学習の意欲づけを行い、適切に動機付けることが極めて重要であると示唆された。

今後は、小・中・高・大学の情報教育連携の在り方と、評価理論で重要な学習者・教授行動・カリキュラム3者を検討するため、中国や台湾等の諸外国を加え我が国との比較調査を進めていく予定である。

※本研究は、本村(代表)による平成19～21年度科学研究費基盤研究(C) [課題番号19530837]『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) Pellegrino, J.W : Knowing What Students Know, The Science and Design of Educational Assessment, Washington,DC, The National Academies Press, P1~53, 2001
- 2) 大島純・野嶋久雄：教授・学習過程論，放送大学教育振興，P184~199(14章 Pellegrino,J.W)，2006
- 3) 森山・角・本村・山本・工藤・金：Curriculum Evaluation on Information Technology Education Based on Students' Knowledge Structures between Japan and Korea, TERC2008, Queensland, Australia, 2008

9. 口頭発表（日本産業技術教育学会）

（平成20年度）

日本・韓国・米国の情報教育カリキュラム実践内容の比較研究

川村学園女子大学

埼玉大学

筑波大学附属坂戸高等学校

本村 猛能

山本 利一

工藤 雄司

1. はじめに

我々は、情報教育の在り方について、体系的情報教育の視点をベースに、ブルーム(Bloom,B.S.)等の教育目標分類をもとに評価項目を作成し検討した。

2008(平成20)年以降、学習指導要領が改訂されることを踏まえ、カリキュラムと教授方法、評価の観点から再確認の必要性があると判断しペレグリーノ(Pellegrino, J.W.)の評価理論も加え精査した。

今回は、日本と韓国(清州市)の高校生と米国(カンザス州)の大学新入生に対し、情報教育に関する知識・理解及び情意面を比較検討しカリキュラムの方向性を探ること目的とした。

その結果、情報教育の目標を達成するための重要な要素である「情報の科学的理解」に関し、我が国の高校生より韓国がより良い理解度がみられ、学習活動は、日本や韓国では情意的領域を重視するが、米国では精神運動的領域を重視することが明らかとなった。

なお、この3つの評価理論に照らし合わせ検討した研究は現時点では見られない。

2. 実践および分析方法

2.1 分析方法と調査対象

分析方法は、単純集計(回答項目群との関係)と因子分析(バリマックス回転後共通因子を抽出、因子負荷量0.45以上の項目群により因子名を命名)である。調査対象は、平成19年9月と11月日本(茨

城・千葉)の高校生258名(工業高校75名,普通高校183名),韓国(清州市)の高校生168名(工業高校51名,普通高校117名),アメリカの学生37名(カンザス州ヴェネディクティン大学1年で9月入学後すぐに調査)である。また,2000~2008年9年間の普通高校生1482名の実践結果も参照した。

2.2 分析のための評価票と実践対象

—情報教育フェイスシート—

パソコンの有無,コンピュータ活用,情報教育目標の三要素への意識について内容の調査を行った。

—情報必須用語認知度調査—

教科「情報」で学習する必須用語は,全国の高校で7割以上を占める教科書の共通必須用語とした。調査項目の評価尺度は「1.全く当てはまらない」「2.あまり当てはまらない」「3.どちらでもない」「4.少し当てはまる」「5.とても良く当てはまる」の5件法である。

この50項目の用語は,・情報システム・情報演習・ネットワーク技術・情報社会・情報モラルとセキュリティ,の5カテゴリーに分類した。

—情報三領域の調査—

2000~2009(平成12~20)年の10年間,その経年経過を見た。三領域とは活用・技能等の精神運動領域(Psychomotor Domain;20項目),知識・理解等の認知領域(Cognitive Domain;15項目),情報手段活用や情報社会参画態度等の情意領域(Affective Domain;15項目)であり,分析項目は5件法を使用した。

3. 結果

3.1 日・韓・米の基本調査比較結果

(1) ITと自己との関わりについて

日本は55.8%,韓国は50.0%,米国は25.0%が日常生活のツールとしてITを使用と回答。工業高校と普通高校の生徒を比較すると,普通高校生は通常の仕事の中でツールとしてITを使用する回答の割合が多く,工業高校生はITの専門家になりたいと回答した割合が各々有意に多い($\chi^2(3)=20.9, p<.01$)。

(2) 情報要素習得に向けた学習意欲

日本は情報活用実践力(3.34)>参画態度(3.14)>科学的理解(2.58),韓国は科学的理解(2.50)>参画態度(2.26)>実践力(1.97),米国は実践力(3.47)>参画態度(3.16)>科学的理解(2.82)であった。

一方,日本と韓国の工業高校と普通高校の生徒を比較すると,工業高校の生徒は普通高校の生徒に比べて情報の科学的理解に対する学習意欲が有意に高い($t(168)Welch=2.66$)。

日本の情報教育の科学的理解の要素をさらに充実させる必要があることが示唆された。

3.2 高校情報必須用語の認知度

情報の科学的理解・ネットワーク・情報モラルが因子として抽出された。

日本の工業高校生は,第1因子「情報モラルとリテラシー」,韓国の工業高校は,第1因子「情報モラルとネットワークの知識」,米国の学生(新入生)は,第1因子「科学的理解」である。

2000年(平成12年)以降の我が国の普通高校では,「リテラシー」「情報モラル」「科学的理解」「ネットワーク理解」の因子が抽出されている。

これより,日本と韓国の工業高校の生徒は,情報必修用語の重要度を共に情報モラル,科学的理解,ネットワーク理解の順に考えており,米国では科学的理解,情報モラル,ネットワーク理解の順に考えている。また,5つのカテゴリー(表1)からは,米国が「情報実習・実践」に高い関心を示し,続いて「情報モラル」が高い値である。これに対して,日本・韓国では,工業高校より普通高校に情報に関する知識度が高く,米国の値より「情報実習・実践」を除いて高い値であるのが特徴的である。

以上の分析結果より,

・日本の工業高校は,米国や韓国同様に「科学的理解」を重視する教科内容であるが,普通高校では重視度が低く,情報教育の内容や教授法に改善点があることが明らかとなった。

・韓国や米国は,ネットワークに関する知識や専門用語,知識から科学的理解へ深まる因子群となる。

・日本は,普通高校ではネットワーク・モラル・専門知識の順に,工業高校では,モラル・科学的理解・ネットワークの知識と知識・理解の優先順位を付けている。

表1. 情報必修用語のカテゴリ別認知度

各国の高校生	情報システム	情報実習・実践	ネットワーク技術	情報社会	情報モラル
日本工業高校 (n=75)	3.48	3.24	3.25	2.74	3.49
日本普通高校 (n=183)	2.53	3.01	2.29	2.65	3.11
韓国工業高校 (n=75)	3.39	3.37	3.57	3.24	3.28
韓国普通高校 (n=183)	3.45	3.49	3.90	3.25	3.14
米国 (n=38)	2.99	3.56	3.06	2.89	3.29

表2. 情報教育のカリキュラムイメージ

	第1因子の主領域	第2因子の主領域	第3因子の主領域
日本 普通高校(20年～)	認知的領域	情意的領域	精神運動領域
工業高校(20年～)	情意的領域	認知領域	精神運動領域
工業高校(12～17年)	精神運動領域	認知的領域	情意的領域
工業高校(18, 19年)	情意的領域	認知的領域	精神運動領域
普通高校(12～19年)	精神運動領域	認知的領域	情意的領域
韓国 工業高校(20年)	認知的領域	情意的領域	精神運動領域
普通高校(20年)	情意的領域	精神運動領域	認知的領域
米国 普通高校出身(20年)	精神運動領域	認知的領域	情意的領域

3.3 三領域の結果

情報教育三領域調査結果(表2)から、日本の普通高校と韓国の工業高校は認知的領域を、米国は精神運動領域を、日本の工業高校と韓国の普通高校は情意的領域を優先している。

3.4 ブルーム、ペレグリーノ理論

ブルーム評価理論の、「精神運動・認知・情意」では、日本の工業高校生は情意・認知・精神運動領域、韓国の工業高校生は認知・情意・精神運動領域の優先順である。同時に、ペレグリーノ評価理論では、『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』の3目的の理論的な枠組、すなわち「認知(Cognition)」「観察(Observation)」「解釈(Interpretation)」での検討の妥当性が示唆された。

4. 考察とまとめ

－フェイスシート－

・コンピュータ等の将来の活用方法は、日本も韓国の生徒もほとんど差異は見られないが、米国は仕事での活用希望が8割近くであった。

－情報認知度－

・日本の工業高校は米・韓同様に「科学的理解」を重視する教科内容であるが、普通高校では重視度が低く、情報カリキュラム内容や教授法に改善点があることが明らかとなった。

－情報三要素イメージ－

・日本・韓国の文化圏では「情意的領域」を、米国では「精神運動領域」を重視している。

以上のことから、普通高校では、学習意欲の程度により知識の理解度に差があるが、工業高校では、このような学習意欲の強さに関係なく、知識の理解度が普通高校よりも高い。これは、工業高校のカリキュラムが、より専門的な学習内容を系統的に含んでいるため、必ずしも適切に動機づけられなくとも、基礎的・基本的な知識を十分に習得することができているためと考えられる。

しかし普通高校では、教科「情報」のカリキュラムが工業高校ほど体系的でないため、情報活用能力、特に情報活用の実践力と情報の科学的理解の習得に向けた動機付けを生徒に適切に持たすことができなければ、学習の結果として、適切に知識を理解させることが難しいと考えられる。したがって、普通高校では、教科「情報」の導入段階で、情報教育の目標である情報活用能力の習得に向けて、生徒に学習の意味づけを行い、適切に動機付けることが極めて重要であると示唆された。

また、情報教育の学習活動は、日本や韓国ではモラルや参画態度など情意的領域を重視するが、米国で

は実習等の精神運動的領域を重視することが明らかとなった。

本研究は、まだ特定の地域の調査研究である。今後は、小・中・高・大学の体系的情報教育と評価理論の構築と検討に加え、韓国・中国などアジア圏と、ヨーロッパ・アメリカ等の異文化による思考過程の差異を踏まえた比較研究を進めていく予定である。

※本研究は本村(代表)による平成19～21年度科学研究費基盤研究(C)〔課題番号19530837〕の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) 大島純・野嶋久雄：教授・学習過程論，放送大学教育振興，P184～199(14章 Pellegrino,J.W)，2006
- 2) 森山・角・本村・山本・工藤・金：Curriculum Evaluation on Information Technology Education Based on Students' Knowledge Structures between Japan and Korea，TERC2008，Queensland，Australia，2008

10. 口頭発表（日本産業技術教育学会）

（平成20年度）

情報教育における「情報の科学的理解」の方向性 —新学習指導要領を踏まえた論理回路教材による実践—

筑波大学附属坂戸高等学校 ○工藤 雄司
川村学園女子大学 本村 猛能
鳥取大学 島田 和典

1. はじめに

我々は、高校と大学の体系的情報教育のあり方とカリキュラムについて、平成12年度から実践研究と評価票への回答に対する分析を通して比較検討してきた。

分析手法は、ブルーム(Bloom, B. S)等の教育評価目標を基本に、学習内容の理解度を調べるため、因子分析(情報教育の現状認識)、クラスター分析(生徒・学生の知識の構造化把握)を使用している。結果としては、現在の情報教育は、認知領域に含まれる「情報に関する知識」が必ずしも重視されているとは言えないことがわかった。これは、普通高校は情報社会参画を、専門高校では技能と問題解決力の関連性やモラルの考慮を、大学では問題解決力重視のカリキュラムを構築することが情報教育に必要であることを示唆している。

また、現行の高校学習指導要領においても、ハードウェアに関する内容が薄く、情報教育では『「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められる』との認識を持った。

こうして、平成17年度から「論理回路学習」を教材として導入し実践している。特に情報教育では「情報の科学的な理解」の在り方として、コンピュータの本質を考える。この時、ブール代数などの学問体系である「記号論理学」の内容を、レディネス調査を踏まえ『論理回路学習教材』を開発し、生徒・学生の学習過程を検討してきた。

2. 研究目的

本研究は、新教育課程を見据えた論理回路教材の開発を行い、その実践を通して現在不足している情報教育の内容と将来のカリキュラムの方向性を探ることを目的とする。

この実践を通して、体系的情報教育の情報に関する理解力、特に、コンピュータの本質を理解し科学的理解を教授するのに妥当かどうかを検討した。また、配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの学習行動の変容過程も調査した。ここでは、ペレグリーノ(Pellegrino)の学習評価理論に着目し、学習者の診断・教授法改善・カリキュラムと認知・観察・解釈を踏まえた検討を行ってきた。

さらに、中学校技術科における論理回路学習の内容を検討するために、今年度から川村女子大の情報教育専攻学生だけではなく児童教育専攻学生に対する実践も行っている。

3. 論理回路学習の実践内容

本実践での論理回路学習は、実習を主としている。教材は、生徒・学生の各々のレディネスに基づき、指導範囲を決定した。実践では、基本論理回路(NOT回路,AND回路,OR回路)とNAND回路を組み合わせた基本論理回路、EX-OR(EXCLUSIVE-OR：排他的論理和)回路を作成していく。この学習過程でブール代数の定理、回路設計の基礎の理解を図る。

例えば、NAND回路を組み合わせてOR回路を作る過程で回路設計の基礎に触れ、TTL-ICの74シリーズにおいて何故NAND回路が00番なのかを実感する。また、ド・モルガンの定理「 $A + B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$ 、 $A \cdot B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$ 」を利用するので、その重要性を理解することになる。

これまでのEX-OR回路の学習においては、図1(中)に示すように基本論理回路を使用して作成する方法と、図1(下)のNAND回路で作成する方法を比較していたが、中学校で実践する場合は、図1(上)のEX-OR回路が4個入ったTTL-ICの86番を用いて難易度を下げることとした。

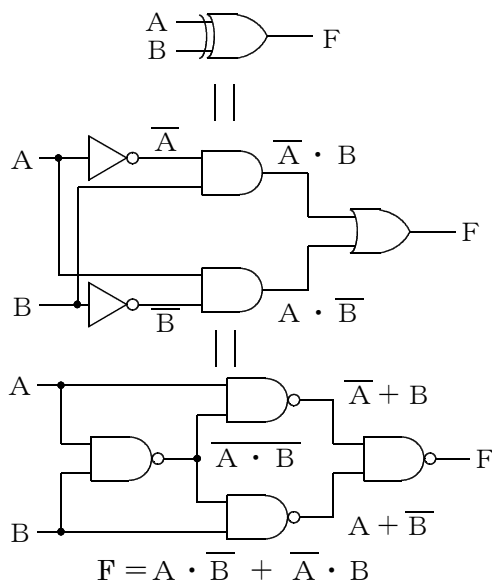


図1 EX-OR回路

また、コンピュータを構成する回路の基礎となる半加算回路が、図2に示すようにEX-OR回路により構成されることを理解する。

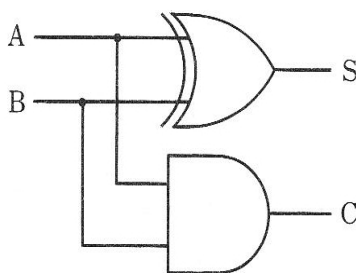


図2 半加算回路

さらに、回路の組み立ての中での気づき・ひらめきとしては次の関係があげられた。

- 「5色の配線コード」→「配線の色分け」
- 「実態配線図通り」→「回路図に沿って」
- 「実態配線図」≠「回路図」

4. 結果とまとめ

評価票より、情報教育をどのように生かしたいかについては、高校では「仕事として」、大学では「一般の仕事に活用したい」が最も高く、「情報の科学的理解」はいずれも低い値である。

次に、論理回路学習の実践前・後について因子分析、クラスター分析の結果、実践前は「論理回路の知識

や実習への興味」が強いが、実践後は「論理回路論の知識・理解の上に実習への興味が深まる」という構造が確認でき、先行研究の結果とも一致した。

これらのことから、本教材に基づく教育は、体系的情報教育の情報に関する「理解力」、特に、コンピュータの本質を理解し科学的理解を教授するのに妥当であることが伺えた。

また、配線方法に関する学習行動に変容過程は、ペレグリーノ (Pellegrino) の評価理論に着目すると、学習者の診断は「科学的理解を重視」、教授法改善は「教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要あり」ということが明らかとなった。

平成 25 年度の指導要領改訂を見据えると、まず「社会と情報」については生徒・学生共にすでに認識が強いが、「情報の科学」についてはこの意味も含めて、生徒・学生の知識や認識が弱い。ブラックボックス化されているコンピュータ等ハード面について、本教材のように学習段階に応じた知識・理解と技能の定着が図れるような実践とカリキュラム改善を検討する必要があることが分かった。今後は、中学校での実践を行い、より汎用的なカリキュラム構築の検討を行う予定である。

※本研究は、本村(代表)による平成 19～21 年度 科学研究費基盤研究(C)〔課題番号 19530837〕『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) 工藤・本村：論理回路教材による情報教育の実践・評価および「ものづくり」との関連，日本工業技術教育学会誌，第 14 巻 1 号，P.P.21～30，2009
- 2) 森山・角・本村・山本・工藤・金：Curriculum Evaluation on Information Technology Education Based on Students' Knowledge Structures between Japan and Korea,TERC2008, Queensland, Australia,2008

8. 2 掲載論文（日本教育情報学会，日本工業技術教育学会，他）

1. 掲載論文（日本教育情報学会）

（平成 18 年度）

高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の関連及びカリキュラム方向性

Systematic Information Education and "Informational Study" in Collaborating Framework between High-School and University, and Directionality of a Curriculum

本村 猛能*¹

工藤 雄司*²

本研究は、高校教科「情報」と中学校段階を含む高校・大学の情報教育の関連及びカリキュラムのあり方と、先行研究の授業評価・自己評価の観点を継続し、ブルームの教育目標を基本として体系的情報教育とその方向性を検討することを目的とした。

検討の結果、「情報の科学的理解」については中学・高校・大学の系統性に問題があり、自己評価値は、年次進行で高校では高く、大学では低くなる傾向にあった。

また、体系的情報教育という観点では、高校・大学共に「情意領域」のポジティブ性による認知領域の強化、すなわち「理解力に関する知識」の充実を図る必要があることが判った。

そのためには、「精神運動領域」の技能と「情意領域」の連携が、教科「情報」のカリキュラム内容に必要である。

今後の方向性は、小学・中学・高校・大学の情報教育連携について「認知、精神運動、情意」各領域と、包含される「知識・理解、技能・創造、興味・態度」の関係を改訂前後で継続調査していく予定である。

<キーワード> 情報教育，教科「情報」，ブルーム，技能，カリキュラム

小学校各教科，中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」を中心とする情報教育と併せて，15年度(2003)は，高校教科「情報」がスタートした。ここで，普通高校教科「情報」では情報活用能力，情報社会参画態度等の育成を，専門教科「情報」では，情報産業・創造性育成等の内容を目標としている。また，大学の情報教育は，一般に1，2年次の共通教育科目として学部・学科単位で進められているが，客観的判断材料による学生の自己評価を基礎に教授しているとは言い難く，各大学学部・学科の目標は様々である。

なお，大学への専門高校からの入学率は，「2006年度，産業教育振興中央会」の調査によると，昭和61年度(1986)8.0%であったが，平成16年度(2004)18.5%，平成17年度(2005)19.1%と次第に高くなっており，調査対象専門高校の平均でも，平成16年度(2004)以降は17%以上で同様の傾向を示している。

一方，普通高校からは，教科「情報」を平成18年度(2006)までには履修していると考えられるが，複数の関東地区の大学入学者の調査では履修率は50%にも満たない。その意味でも，普通高校の調査と併せて，いち早く情報関係の授業を受け，かつ進学率が上がっている専門高校生の学習内容を調査分析することは，情報の体系化を知る上で大切であると考えられる。

そこで我々は，大学の共通教育と高校の情報教育を，工業系・商業系の専門高校の情報関係の教育内容に着目しながら，生徒・学生の学習内容の認知度と重視度によりカリキュラム内容を検討した。また，教科「情報」の教員免許が取得できる学部・学科の学生についても，情報教育と教科「情報」の考え方に，一般大学生と比較してどのような特徴があるのか検討する必要があると考え，本調査研究に含めた。

2. 研究目的とカリキュラムの方向性

情報教育について，岡本敏雄(情報教育開発協議会)等は，『骨太の情報教育(実体験)・内容を持つコンテンツ・情報モラル教育』^[1]，清水康敬(メディア教育開発センター)等は，『課題解決，体験学習，コミュニケーションによる学習内容の発表』，そして赤堀侃二(東京工業大学)等は，『自分の能力を他者へ，より以上表現するアフォーダンス(メッセージ)』を提言している。これらは何れも教師と生徒の関わり，学びのコミュニケーションと体験学習，すなわち，体験とコミュニケーションを示していると言える。

このような経過の中我々は，体系的情報教育を，坂元昂等の体系的情報教育の視点^[2]と，ブルーム(Bloom,B.S)等の教育目標分類をもとに，平成12年度(2000)以降7年間継続的に調査研究した。

(1) 研究目的

普通高校・専門高校の教科「情報」と大学情報教育の内容の関連性について，ブルーム等の教育目標を前提として比較調査することによりその方向性を分析し，教科「情報」を中心としたカリキュラムの方向性を検討することを目的とする。

(2) 体系的情報教育とカリキュラムの方向性

① 先行研究の結果と課題

ブルーム等(橋本重治，ターベ等の修正含む)は，技能を模倣から創造に，情意を興味・関心から態度に，能力や特性の様式(フォルム)を内容の相違を越え，共通に現れる心理的行動特性として体系的に扱っている。

そこで我々は，平成12～15年(2000～2003)ブルーム教育理論に基づき「認知・精神運動・情意」の各々「知識・理解，技能・創造，興味・関心・態度」3領域の評価項目を作成し分析した。

その結果「生徒・学生の技能・技術面と教師指導力の関係大」「精神運動面の技能と情意面の関心・態度等間の分析の必要性」を得，情報教育と教科「情報」の現行カリキュラムを元に検討する必要があると考えた^{[3],[4]}。

② 体系的情報教育とカリキュラムの方向性

学習指導要領における「体系的な情報教育」とは，小学校から高等学校各段階に至る「総合的な学習の時間」や各教科教育，中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」，そして高等学校教科「情報」の一連の流れの中での情報活用能力の育成を目標とした教育をいう^[5]。また，教科「情報」では，「情報活用の実践力」「科学的理解」「情報社会に参画する態度」という目標・要素を設け，コンピュータリテラシー教育が主たる目標ではないことを提示している。

我々は体系的な情報教育の柱を，昭和60～平成8年(1985～1996)の研究において坂元昂・東洋等が提唱した「情報に関する理解力と技能」とした。

「理解力」は情報社会やモラル等の「教養」とアルゴリズム等の「知識」，「技能」はパソコン・ソフト操

作等の「利用技術」とプログラミングや問題解決能力などの「構成力」を指す。

提案するカリキュラムの方向性は、先行研究の『学習者個人や集団の学習定着度と学習評価、情意面・技能面と教科指導力、興味・関心・意欲とリテラシーの関係を客観的に判断する必要あり』という結果を踏まえ、ブルームの評価項目を前提とし、高校・大学の情報教育の体系化の在り方を探るものである。

③研究に際しての仮説

i. 中学、高校、大学と学習段階が進むと、知識の構造化はメディアリテラシーと科学的な理解へ進む。

中学校段階でネットワークとリテラシーに関する知識と情報活用の実践が構築されれば、高校以降は、目標である情報モラルに関するメディアリテラシーの領域と科学的な理解への構造化が進むと考えた。

ii. 生徒・学生の自己評価、特に技能の自己評価は、次第に高くなる。

教師の指導力が良ければ年次ごとに各学校段階で理解度が良くなり、技能も同様に年齢が高くなると認知領域の「知識・理解」の度合いも深まり、技能から創造性へ進み、その評価値も高いと考えた。

3. 調査および分析方法

高校・大学での情報教育の学習内容の調査と分析方法について述べる。

(1) 分析のための評価票

①中学校情報必須用語の認知度追検証

【情報教育関係 アンケート項目】	全く当てはまらない	どちらでもない		とてもよく当てはまる	
	1	2	3	4	5
<精神運動領域：20項目>					
1. FD・MD等の記憶媒体の初期化ができる					
2. FDとHD両方のカセットのコピー・移動・削除、ファイル変更ができる					
18. ホームページの色・文字、罫線等のレイアウト表現ができる					
19. コンピュータへのソフトのインストールができる					
20. レポート作成等に数枚のソフトを活用できる					
<認知領域：15項目>					
21. ワープロは書く力や漢字の記憶力を強くする					
22. ワープロを使うことに興味を失われる					
34. E-mail・携帯メールなどの個人情報は充分注意している					
35. インターネットでのデータ改ざんやプライバシー侵害量について充分注意している					
<情意領域：15項目>					
36. 1時間程度の作業でも姿勢（眼、肩、足）に注意している					
37. 入力作業中は自分なりのペースに気を付けている					
49. コンピュータを活用することは、調べ・整理する等の思考訓練に役立つ					
50. 社会の中でコンピュータの活用がさかさまに激変している					

図1. 情報教育調査項目（一部抜粋）

技術・家庭科「情報とコンピュータ」必須用語について、平成16年度(2004)の鬼頭・森山等の研究を参照し40項目より成る^[6]。これは、調査対象生徒・学生の妥当性を確認し中学・高校・大学の系統性をみるため追検証した。調査尺度は「全くあてはまらない」「あまりあてはまらない」「どちらでもない」「少しあてはまる」「とてもよくあてはまる」の5件法とし、調査項目は「セルの意味を知っている」等の表現法で、サーバ等のネットワーク関係、セル等の専門用語関係、デジタル化等の応用ソフトウェア関係の項目である。

②情報教育全体調査

調査項目は、過去8年間の経年経過を同一内容にて三領域に分類した50項目である。調査項目の尺度は同様の5件法である。内訳は、活用技能等の精神運動領域(Psychomotor Domain)を20項目、知識・理解等の認知領域(Cognitive Domain)を15項目、情報手段活用や情報社会参画等の情意領域(Affective Domain)を15項目である。

設定方法は、ブルーム等の教育目標分類(Taxonomy of educational objectives)^{[7], [8]}と先行研究^{[3], [4]}より得られた回答項目、教科「情報編」の学習指導要領を参考にした。図1に項目をあげる。

③高校情報必須用語の認知度調査

平成15年度全国で使用されている教科「情報」の教科書、上位3社（全体の83.8%）の必須用語60項目より成る。4社以下は、各々10%未満であり調査上3社で充足すると考えた。調査尺度は同様の5件法である。項目は、「URLの意味を知っている」「著作権の意味を知っている」等の表現法で、検索エンジン等のネットワーク関係、LSI等の専門用語関係、知的財産権等のメディアリテラシー関係の必須用語項目である。

(2) 調査対象及び実態

①調査対象

調査対象は、複数の専門高校生・普通高校生と大学生である。

調査時期は、各学校段階の実践と履修状況を考慮した。中学校段階までの情報必須用語調査は高校入学時に、情報教育の全体調査は高校では3学年、大学では履修後の1・2年生後期終了時、高校段階までの情報必須用語調査は高校では3学年、大学では入学時に行った。

高校の対象校と人数は、平成12～14年度は2校、15～16年度以降は4校、また17年度以降は6校を対象に、12年度56名、13年度66名、14年度106名、15年度131名、16年度115名、17年度272名（普通高校2校125名）、18年度350名（普通高校2校163名）で合計1096名である。

また大学の対象校は、一般大学・短期大学・情報免許取得大学（以下、「免許取得大学」と称する）の3種類である。内訳は各々平成12年度70・60・101名（計231名）、13年度98・50・115名（計263名）、14年度258・108・104名（計470名）、15年度230・77・151名（計458名）、16年度121・76・135名（計332名）、17年度244・57・122名（計423名）、18年度245・54・87名（計386名）合計2563名、総計3659名である。

なお有効回答数は、高校は平成12～16年100%、平成17年度267名（有効回答率98.2%）、平成18年度は342名（有効回答率97.7%）計1083名、大学は平成12～16年100%、平成17年度420名（有効回答率99.3%）、平成18年度は383名（有効回答率99.2%）で計2557名である。

②調査対象の実態

履修高校では教科「情報」「情報技術基礎」等の教科目、週1回（50分）を基本とし、大学では「情報処理」等の科目で1年生を中心とし、週1～2回（1回90分）でコンピュータリテラシー等の実習と情報ネットワークに関する歴史・セキュリティ等の講義が主である。学習環境は、高校・大学共にコンピュータやインターネット等は学習者分、メディア媒体は投影プロジェクタやデジタルカメラ等である。また、情報に関する学習状況の事前調査では、高校時の情報の履修・未履修に関わらず中学時は、技術・家庭科「情報とコンピュータ」を100%、コンピュータ活用面では数学等他教科で月1～2回程度学習、高校時も数学・理科等全科を通して週1回程度学習していた。いずれも「情報の利用技術と教養を経験した」ことを情報に関する前提学習状況とする。なお、免許取得大学では4年間を通して、免許希望の学生もそれ以外の学生も継続して情報教育の内容を学んでいるので、4年間の継続調査を試みている。

(3) 分析方法

まず、中学校での情報教育の構造化を確認する上で、高校入学時に各40項目を回答させ、知識や実践の重要度を見るために因子分析を、各項目のグループ化を把握し構造化を見るためにクラスター分析を行った。

次に、情報教育全体について、先に述べた3つの領域における生徒・学生の学習内容の理解度を調査するために各50項目を回答させた。回答項目は、被験者の情報教育全般の学習内容を因子分析により、その重要度と情報教育の現状認識を調べた。同時に情報教育のイメージ度を見るための集計も行った。そして、高校での情報教育における必須用語の認知度を調査するため、各60項目を回答させた。回答項目は、被験者の学習内容の重要度を調査するために因子分析を、知識の構造化はクラスター分析により調査した。

なお、クラスター分析は、ward法による被類似度でクラスター形成を確認の後、デンドログラムの階層構造により調査した。また、因子分析は、バリマックス回転により因子軸を回転させ、因子寄与率の差を考慮し、因子負荷量を0.45以上とした上で、共通因子を抽出することとした^{[9], [10]}。以上の分析法により、大学情報教育の目標の重視度、専門・普通高校生の実態の関係を調査し、カリキュラムの方向性を検討することとした。

4. 分析結果

平成 12 年度以降調査している 4 大学入学者の教科「情報」履修率は、平成 15 年度 458 名中 96 名 (21.0%)、16 年度 332 名中 85 名 (25.6%)、17 年度 423 名中 116 名 (27.4%)、18 年度 386 名中 156 名 (40.3%) であった。出身高校は、関東地区 (東京・千葉・埼玉・茨城) の 991 校の内 350 校 (35.3%) を占める。全国の高校 (約 5410 校) での教科「情報」の履修率が 15 年度 77%、16 年度現在 80% を超える中、東京都の履修率 (専門高校を除く公立・私立) が内外教育 (時事通信社：平成 17 (2005)) 調査では 50% 弱であり、千葉・茨城も同率である。

つまり、関東地区の高校教科「情報」の履修率は、全国平均を 30 ポイント程下回り、また専門高校では、履修率はほぼ 100% であるものの、代替科目による履修率が全国平均で 90% 強 (平成 17 年度) であることを考え併せると、普通教科「情報」、専門教科「情報」の履修率は、共に低いことが予想される。

そこで、平成 12 年度から継続して専門高校生を、平成 17 年度からは普通高校も含めて分析を行い、情報の履修者と未履修者の認知度の違いと学習内容の効果について、各分析結果をあげる。

なお、調査項目の妥当性については、尺度弁別力を G P 分析による Cronback の α 係数が、中学・高校の情報用語、情報教育いずれも $\alpha = 0.950 \sim 0.978$ となり、尺度の内定整合性は確認されている。

(1) 中学校情報必須用語の認知度調査結果

調査対象校の生徒は、中学校技術・家庭科の「情報とコンピュータ」分野を平成 14 年度より履修していることを踏まえ、平成 17 年度 4 月に千葉・茨城 2 県の 3 校 (3 年生 6 クラス 223 名)、平成 18 年度 4 月に同県の 3 校 (3 年生 14 クラス 520 名) の高校入学生を対象に調査した。

ここで、男女の性差については、2 元配置分散分析により、有意差は認められなかった

(17 年度 $F_{(1,2)} = 8.35, P < .01$) (18 年度 $F_{(1,2)} = 8.56, P < .01$)。

森山等は、『インターネット及び応用ソフトウェアの利用体験による情報活用の実践とネットワークや専門用語に関する知識を利用し、これらを実践することで知識を獲得し構造化する』と報告している^[6]。

中学校の情報必須用語構造化の再検証は、「高校以降の体系的なカリキュラム内容」を検証していく上で前提条件になると考えられる。また、先の仮説 (i) 「高校以降の段階でのメディアリテラシーと科学的な理解への構造化が進む」はブルーム理論では、認知領域の知識から応用へ、精神運動領域の技能から創造へ、情意領域の興味・関心から態度への変遷を経ることを示している。ここでメディアリテラシーとは、教科「情報」の目標「情報社会に参画する態度」の項目の中のモラル面・倫理面を総称して命名した。

調査の結果、平成 17、18 年度共にほぼ同様の結果を得た。クラスターグループとして「応用ソフト利活用の知識」「リテラシーの実践」「ネットワークの知識」「インターネットと情報活用の実践」「専門用語の知識」があった。調査校によりネットワークの知識に若干の差はあるものの、知識の構造は、「インターネットと情報活用」「ネットワークリテラシー」「専門用語」「応用ソフト利活用」を備え、そこから情報活用の新たな知識と実践に繋がる傾向がある、という構造化を示している。

(2) 情報教育の全体調査結果

① 自己評価項目の集計

—各学校段階の自己評価— 生徒・学生による精神運動、認知、情意三領域の 5 段階自己評価平均値であるが、いずれの校種も複数、かつ単独でも同様の傾向値であるので、全体の傾向を示す。

まず、専門高校の自己評価平均値は、平成 12～16 年にかけては精神運動、認知、情意の順に、各年度の自己評価平均値が減少傾向を示している。その推移の差は最大で 0.34 (平成 13 年度精神運動から認知領域への推移)、最小で 0.02 (平成 16 年度精神運動から認知領域への推移) であった。平成 17 年以降は専門高校・普通高校共に推移の差は、0.01～0.12 の範囲で高くなる傾向がある。次に大学の自己評価平均値は、平成 12 年度の調査以降推移の差は、0.02～0.8 の範囲で高くなる傾向があった。

—自己評価項目の経年経過の集計結果—

平成 12～14 年度大学入学生の経年経過について免許取得大学で調査した。評価項目の平均は、いずれも 1 年次から 2 年次にかけては上昇傾向を示すが、それ以降は下降率が高く、平成 12 年度 50 項目中 42 項目、すなわち 84%、以下平成 13 年度 82%、平成 14 年度 82%、平成 15 年度 96% と下降傾向項目率が高い。いずれも 4 年次では、得点値が 0.1～0.5 の範囲で低くなる傾向にある項目が 8 割以上を占めた。

そこで、高校と大学の様子をみるために、図2に平成17～18年度の専門高校4校の平均と、免許取得大学の自己評価の平均の集計結果を示す。結果、平成17年度から平成18年度への自己評価平均の年次経過は、三領域ではほぼ高校では高く、大学は低くなる傾向にあり、これは平成12～18年度何れも同様の傾向であった。

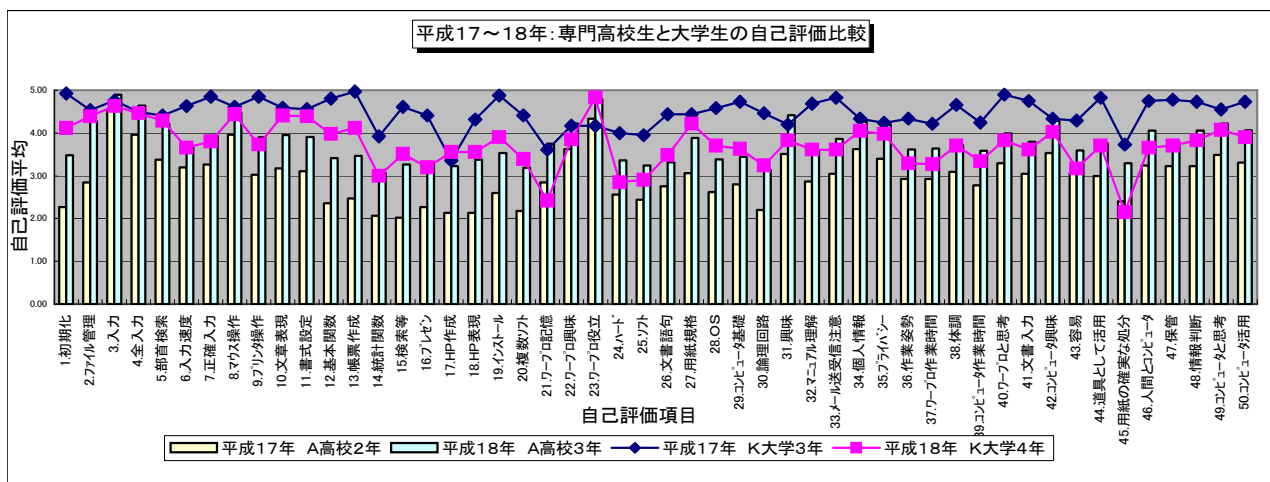


図2. 17～18年度専門高校生と大学生の自己評価

表1. 情報教育における因子名と因子寄与率

	因子	高 校		大 学					
		%	専 門 高 校	%	一 般 大 学	%	短 大	%	免 許 取 得 大
12年度	第1	22.7	技能習得	16.3	技能習得	24.6	技能習得	21.4	技能リテラシ
	第2	17.9	技能面興味	15.7	技能面興味	13.0	技能面興味	18.5	知識・理解
	第3	4.6	情報リテラシ	14.9	情報リテラシ	12.3	情報リテラシ	18.0	情報モラル
13年度	第1	34.0	技能習得	23.3	技能習得	16.9	技能習得	21.6	情報活用モラル
	第2	25.0	知識・理解	22.5	技能リテラシ	16.8	知識・理解	20.6	知識・理解
	第3	19.0	情報リテラシ	9.6	情報モラル	7.0	情報活用	19.1	技能習得
14年度	第1	31.9	技能習得	28.4	技能習得	33.1	技能習得	25.6	知識・理解
	第2	17.2	知識・理解	23.3	技能リテラシ	14.6	情報モラル	17.2	情報活用
	第3	9.6	情報モラル	13.5	情報モラル	9.1	パソコン活用	16.1	情報モラル
15年度	第1	19.8	技能習得	30.1	技能習得	22.7	技能習得	26.1	知識・理解
	第2	18.0	知識・理解	14.9	技能リテラシ	11.4	パソコン活用	20.0	情報活用社会
	第3	17.4	情報モラル	11.4	技能面興味	10.0	情報モラル	10.3	情報モラル
16年度	第1	23.2	技能習得	25.7	技能習得	18.0	パソコン活用	18.2	情報モラル
	第2	18.6	情報モラル	16.2	情報モラル	14.1	技能習得	13.3	技能知識・理解
	第3	13.7	知識・理解	12.5	技能リテラシ	11.4	情報モラル	11.3	情報活用社会
17年度	普通高校		1年終了時						
	第1	19.5	技能リテラシ	31.4	技能習得	23.1	技能習得	21.5	知識理解
	第2	14.0	情報モラル	13.7	知識リテラシ	11.7	知識活用	16.8	技能リテラシ
17年度	専門高校		2年終了時						
	第1	20.6	技能習得	21.9	情報社会参画	16.7	技能リテラシ	27.4	技能リテラシ
	第2	18.2	情報モラル	18.6	技能リテラシ	14.6	知識・理解	21.1	知識・理解
18年度	普通高校		1年終了時						
	第1	29.8	知識・理解	27.7	知識リテラシ	25.1	知識・理解	28.4	知識と興味
	第2	15.8	技能リテラシ	17.8	技能面興味	15.6	技能面興味	24.4	技能リテラシ
18年度	専門高校		2年終了時						
	第1	22.4	技能習得	25.0	知識・理解	19.8	知識・理解	30.9	理解と技能
	第2	16.6	情報モラル	20.1	技能リテラシ	15.8	技能リテラシ	21.4	技能リテラシ
	第3	12.2	知識・理解	9.9	情報モラル	14.9	情報モラル	12.1	情報社会参画

② 因子分析による評価項目の重視度

各大学の自己評価の回答について、バリマックス回転後、因子負荷量0.45以上に着目した。平成18年度は、教科「情報」及び代替科目も含め履修最終年度であるので普通高校と専門高校で調査した。平成17年度も同様である。

結果は表1に示すように抽出された三つの因子を因子寄与率の高い順に因子1～3とした。ここで因子は、高い因子負荷量の項目群を一般大学、短期大学、免許取得大学のそれぞれについて、前提とした3つの領域と各々の自己評価項目の内容より命名した。

分析結果は、専門高校では、いずれの年度も第1因子は「技能習得」であり、以下、ほぼ「知識・理解」と「情報モラル」の因子が抽出された。また、平成17、18年度の普通高校の生徒の場合は、因子として「負の知識・理解」が抽出され、「知識・理解」について十分な指導を受けていないことも伺えた。

つまり、本調査の分析範囲において、情報教育の学習内容は、提案する体系的情報教育の「精神運動」である「技能」を除き、「認知領域」である「知識・理解」や「情意領域」である「興味・関心」にマイナスイメージがあると考えられる。これは、バウアー(Bower,1981)やギリガン(Gilligan,1984)らの、『認知、すなわち知識・理解に与える影響は、情意、すなわちポジティブかネガティブな気分に影響される』という認知行動理論とも一致するものである。

一方、大学では、一般大学と短期大学で「技能習得」を第1因子とし、第2・第3因子が「技能面興味」「情報リテラシー」から「情報モラル」「技能とリテラシー」と推移している。これは、精神運動の技能習得を主とし、認知領域(知識・理解)、情意領域(活用する際の情報モラル)にも留意しているといえる。なお、2年次の調査では、免許取得大学を除く大学で「負の知識・理解」因子が抽出された。

平成18年度については、教科「情報」未履修者群では、平成17年度以前の分析と同様の結果であるが、情報の履修者群では、免許取得大学入学の学生以外は、普通高校の調査同様に、因子に「負の知識・理解」がみられた。

調査対象の学生は、関東地区の高校の数の35%を占めている。教科「情報」の履修率が全国平均の80%に対して50%弱であることと併せて、学習目標と内容の問題を検討する必要がある。

(3) 情報必須用語の認知度調査結果

生徒・学生の学習内容に対する重要度を調査するため、教科「情報」必須用語60項目を因子分析した。

分析では、バリマックス回転による因子軸回転の後、因子負荷量0.45以上で3つの共通因子を抽出することができた。また、教科「情報」の学習内容をどのように理解し、知識の構造化を図っているのかをみるために、階層的クラスター分析法である、ウワード法を用いて調査を行った。

以下、高校と大学の各々についてまとめた。

①情報必須用語の分析結果(因子分析)

－高校：高校情報必須用語の重要度－

調査校6校は、専門高校において教科「情報」、あるいは情報の代替科目として履修している高校2校を含み、平成17年度267名、平成18年度342名、合計609名(有効回答97.9%)である。

結果を表2に示す。

表2. 高校生の情報必修用語重要度調査

	因子	専門高校		普通高校					
		寄与率 %	工業 A専門高校	寄与率 %	商業 B専門高校	寄与率 %	A普通高校	寄与率 %	B普通高校
17年度	第1	21.8	科学的理解	19.1	情報社会参画態度	26.6	科学的理解	21.0	科学的理解
	第2	19.5	モラル要素	17.7	ネットワーク	24.0	ネットワーク	18.1	ネットワーク
	第3	15.7	ネットワーク	11.8	科学的理解	15.7	モラル	17.8	モラル
18年度	第1	28.5	情報社会参画態度	28.4	情報社会参画態度	28.1	ネットワーク	37.2	科学的理解
	第2	19.8	ネットワーク	20.5	社会とメディア	17.7	科学的理解	20.0	ネットワーク
	第3	17.9	科学的理解	15.4	科学的理解	16.3	モラル	5.9	モラル

表2のように、高校生を対象とした分析では、教科の重要な要素である「情報の科学的理解」「情報社会参画態度」「モラル」「ネットワークやメディアのスキル」が主な因子として抽出された。ただし、17・18年度共に「情報の科学的理解」と「モラル」要素に負の因子があり、教科内容がスキルに偏り、教科目標全体を達していないと考えられる。

－大学：高校情報必修用語の重要度－

調査対象は、平成17年度420名、平成18年度383名、合計803名(有効回答99.3%)であり、高校

教科「情報」または代替科目を履修，未履修の学生を比較する形で行った。結果を表3に示す。

表3は大学入学時の情報履修者群であるが，分析の結果，高校生同様教科主目標である「情報の科学的理解」「情報社会参画態度」「ネットワークやメディアのスキル」要素が，主な因子として抽出された。

ただし，未履修者群では，一般大学，短期大学で17,18年度「情報の科学的理解」，免許取得大学で17年度「情報社会参画態度」が負の因子であった。

一方，履修者群では，平成17年度第1因子がいずれも「情報の科学的理解」であるが，平成18年度は「情報社会参画態度」が第1因子であり，情報教育の調査での，「教科内容がスキルに偏り科学的要素が少ない」ことと，本情報用語の調査での要素が「情報社会参画態度」を重要視する結果と類似している。

②情報必修用語分析結果（クラスター分析）

分析では被類似度0.016でクラスターが形成され，構造化を確認できた。

一高校：高校情報必修用語の構造化の分析一

平成17年度の調査で，普通高校では「情報社会参画」の知識が「メディアリテラシー」の実践を「情報活用能力のネットワーク」の知識が「情報の利活用」の実践を促進し「情報専門用語」の知識構築，という構造化を示した。一方専門高校では「情報社会参画」「情報専門用語」の知識により「情報の利活用」の実践を促進する，という構造化を示した。

ここで，平成18年度の普通高校の情報履修者を例として図3に示す。図の普通高校では，「情報の利活用」の実践と「情報社会参画」の知識，「メディアリテラシー」「情報の利活用」の実践が「情報専門用語」の知識を促進する，という構造化を示している。また専門高校でも平成17年度同様の傾向を示し，「情報の利活用」の実践を促進する，という構造化を示している。

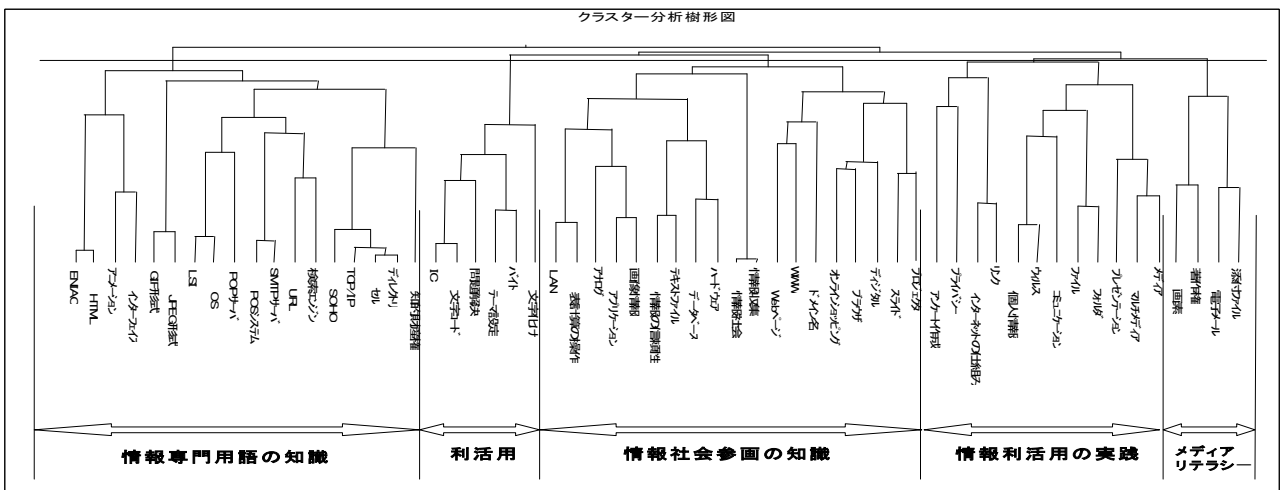


図3. 高校情報用語認知構造化（普通高校）

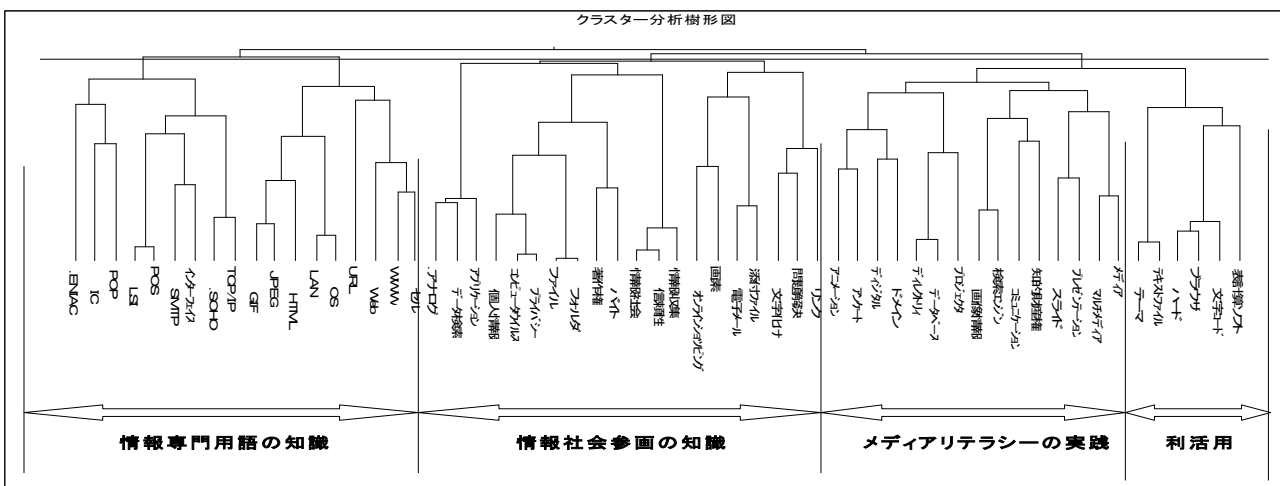


図4. 一般大学生教科「情報」履修群の知識の構造化（平成18年度）

－大学：高校情報必須用語の構造化の分析－

(一般大学)

一般大学生の平成 17 年度の調査は、「情報の利活用」「情報専門用語」を生かした実践により「メディアリテラシー」「情報社会参画」の知識を促進する、という構造化を示した。

ここで、平成 18 年度の教科「情報」の履修者の例を図 4 に示す。図の履修群では、「情報専門用語」の知識と「情報の利活用」を生かした「メディアリテラシー」の実践が「情報社会参画」の知識を促進する、という構造化を示している。また、未履修者では「情報専門用語」と「情報の利活用」を生かした実践を通して、「情報社会参画」と「メディアリテラシー」の両知識を促進する、という構造化を示している。

(免許取得大学)

免許取得大学の 3, 4 年生は平成 17 年度までは「メディアリテラシー」「情報社会参画」について「情報の利活用」「情報専門用語」を生かした実践により知識を促進する、という構造化を示した。平成 18 年度は、履修群では「情報専門用語」を生かした「ネットワーク技術」により、「情報社会参画」と「メディアリテラシー」の知識を促進する、という構造化を示し、未履修群では「情報専門用語」を生かした「情報社会参画」を基礎として「情報の利活用」「メディアリテラシー」の知識を促進する、という構造化を示している。

5. 検討・考察

高校・大学の情報教育カリキュラムの方向性について、中学校情報教育の調査と先行研究を前提とし、情報教育と教科「情報」両者の知識の構造化と学習内容の重要度を、実践と評価項目調査の関連で検討した。

(1) 体系的な情報教育

まず、ブルームの評価理論に基づく調査項目の全体傾向として、高校と大学の情報教育評価平均値は、教科「情報」の導入以前は、高校では『精神・運動>認知>情意領域』となり、大学ではその逆となった。ところが導入以降は、普通高校、専門高校、大学、いずれも『精神・運動<認知<情意領域』となった。これは、高校、大学生の重視領域の差と性差に有意差が無いことから、平成 17 年以降教科「情報」を履修していることが評価値の傾向に影響していると判断される。

次に、自己評価項目の経年経過では、高校では各領域いずれも増加し、大学では平成 12 年度入学生より継続して評価平均値が全回答の 80 %以上の項目で減少した。これらは調査対象校全てに出ている結果であり、高校生と大学生の評価得点の差違は、教授内容や指導方法というより、自己評価の判断基準が各発達段階による認知構造の違い（メタ認知の差異）と解釈される。今後自己評価は、発達段階と客観化の両側面を関連づけて分析する必要がある。

そして、因子分析の結果を踏まえ、代表的な因子について考察すると、因子「技能習得」は、技能面の評価は高校が大学より高い。高校から大学の継続性を、技能面の観点で検討する必要がある。

また、因子「知識・理解」は高校生の実習を得意とする自己評価から出たもので、率直な評価とも捉えられるが、各学校の到達目標基準も異なる。自己評価の客観化をさらに検討する必要がある。また、因子「情報モラル」の抽出度は、現代の社会問題という生徒・学生の注目の高さと考えられる。

以上、体系的な情報教育として、教科「情報」の導入前後の専門高校は、いずれも「技能習得」を第 1 因子とし、「知識・理解」「情報モラル」「リテラシー」の因子が継続抽出された。教科「情報」導入を行った普通高校では、「知識・理解」の不十分さを因子としてあげている。すなわち、専門高校・普通高校共に体系的な情報教育の「理解力の教養」と「技能の利用技術」の内容を満たしているものの、「理解力の知識」や「技能の構成力」は不足していることを示唆している。なお、専門高校での教科「情報」前後の因子に変化が見られないのは、代替科目の情報のカリキュラム内容に変化がないことが理由と考えられる。

一方大学では、免許取得大学の学生以外は、「理解力の教養」と「技能の利用技術」は充足しているが、普通高校と同様に「理解力の知識」を不足因子としている。教科「情報」の履修率の低さと同時に、「理解力の知識」と「技能の構成力」不足に問題があることが示唆された。

(2) 教科「情報」の重視度と知識の構造化

中学校までの情報教育は、「インターネット」「ネットワーク」「リテラシー」「情報活用」「情報専門用語」が抽出され、これらを主とした知識と実践が新たな知識に繋がる、という構造化が示された。

次に、高校教科「情報」の調査は、主目標の「情報の科学的理解」「情報社会参画態度のモラル要素」「ネッ

トワークやメディア等の情報活用能力」が主な因子として抽出された。

しかし、17年度は「情報の科学的理解」「情報社会参画態度」、18年度は「情報の科学的理解」「情報社会参画態度のモラル面」が負の因子となり、教科内容がスキルに偏っていた。このことは、仮説としてあげた (i) 『情報教育の知識構造化はメディアリテラシーと科学的な理解へ進む』と矛盾する。ただしクラスター分析で見ると、「情報の科学的理解」の知識は浅いが、専門高校、教科「情報」導入後の普通高校、18年度大学入学の情報履修者は実践と知識の構造化により「メディアリテラシー」について深めていく、という特徴を持っている。そして、一般・短期・免許取得大学での教科「情報」必須用語の調査では、17・18年度共に未履修群で「情報の科学的理解」や「情報社会に参画する態度」が、履修群で「情報社会とメディア」が負の因子として抽出されているが、「情報社会参画」は重要因子として抽出された。これはクラスター分析での、一般大学・短大の「実践による知識と経験の同時進行により蓄積され構造化」と、免許取得大学の「実践による総合的な知識を獲得し構造化」の知識と経験の構造化過程を考慮する必要があると考える。

6. まとめ

本研究を行うにあたり、2つの仮説、すなわち、

(i) 「情報教育の知識の構造化はメディアリテラシーと科学的な理解へ進むと考える」と

(ii) 「生徒・学生の自己評価、特に技能の自己評価は、次第に高くなると考える」を設けた。

その結果、仮説 i ではメディアリテラシーについては、情報社会参画の観点で理解が進むと考えられるが、科学的な理解については進み難いことが明らかになった。そして、仮説 ii では自己評価は高校では高く、大学では逆に低くなる傾向にあることが明らかになった。

情報教育の調査の「教育内容がスキルに偏り科学的要素が少ない」ことと、教科「情報」必須用語調査の「内容が情報の科学的理解ではなく、情報社会参画を重視する」の両者の傾向が類似していることがわかる。

なお、教科内容が基本ソフトリテラシーに偏り、学年段階に応じた内容とは言えない。少なくとも関東地区においては、履修者の比率も低く、教員自身が情報の学習内容に戸惑っているとも考えられる。

また、情報教育の内容では、情意的領域でのポジティブ性による認知領域の強化(reinforcement)、教科「情報」の内容では、情報の科学的理解の強化、という面でのカリキュラムの工夫が必要である。普通・専門高校を問わず、また大学でも「科学的理解」そして「技能から創造」といった、「情報に関する理解力の知識と技能の構成力」を充実させる必要がある。これらを図式化すると図5のようになる。

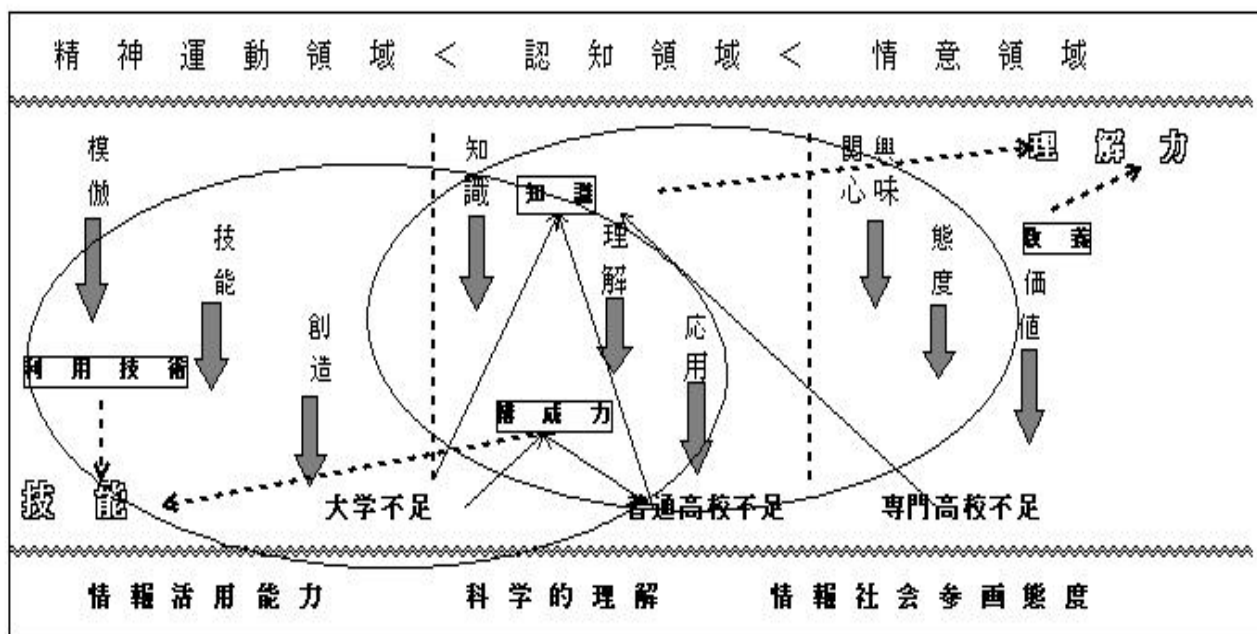


図5. 体系的情報教育と教科「情報」

「体系的な情報教育」という観点では、高校では「技能と情報活用能力に留意し、創造性育成の基礎段階を重視した内容」が必要であり、大学では「情報に関する理解力と技能」の「知識」と「構成力」に関してのカリキュラムを検討する必要がある。

さらに、小・中学校では基礎・基本を、高校では問題解決能力の向上を、大学では「情報学」と「記号論理学」などの学問体系に基づく問題解決思考とコミュニケーション力向上へとリンクするカリキュラムが必要であると考え^[11]。知識と技能の連携が新しい知識へリンクすることにより、種々の経験・体験によるセレンディピティ(Serendipity)の能力が活性化され、創造・応用力に繋がる可能性もあり、その意味で「情報教育におけるものづくり」も検討する必要がある。また、各学校段階での生徒・学生の発達や理解度の深化、学問体系の在り方、国民性等も重要な要素と考えられる^[12]。

ところで、1970年以降、技能・技術や創造性の用語は、工業技術の分野でも清原等の言うように、明確な定義は明らかではない^{[13], [14]}。同時に、情報教育の知識・理解・技能の定義と評価法も今後の研究と実践待ちである。

今後の方向性として、小学校・中学校・高校・大学の情報教育の連携の中で「認知、精神運動、情意」の各領域と、包含される「知識・理解、技能・創造、興味・関心・態度」の各々の意味を、改訂された教科「情報」と情報教育の関連性を継続して調査・分析する予定である。併せて、情報教育における認知過程を調べるため、我が国と韓国・中国等民族性に深い関係のある国について、比較基準と妥当な評価方法・評価項目を検討し、調査していく予定である。

なお、本研究は、平成15～16年度科学研究費基盤研究(C)(1)〔課題番号15530300〕の結果を踏まえ、平成18年度までの発展的な継続調査を活用している。

【参考文献】

- [1] 岡本・西野・香山, 情報科教育法, 丸善, 2002
- [2] 永野和男・岡本敏雄(編), 情報教育のねらいの全体像と関連する教科-教科「情報」のための教員養成カリキュラムと教員免許履修形態-, 科学研究費基盤研究(C)研究成果報告書, 2000
- [3] 本村猛能・内桶誠二, 教師教授と生徒の学習活動の関係に視点を置いた教科「情報」のカリキュラム開発, 科学研究費基盤研究(C)(1)〔課題番号15530600〕, 研究報告, 2004
- [4] 本村猛能・工藤雄司(2006), 情報教育における「ものづくり」カリキュラムの比較検討, 日本工業技術教育学会誌, 第11巻1号, P39~54
- [5] 文科省, 高等学校学習指導要領解説・情報編(改訂), 文科省, P1~25, 2005
- [6] 鬼頭・森山他(2004), 「情報とコンピュータ」の学習において生徒が形成する知識の構造, 日本産業技術教育学会講演論文集, P.43
- [7] ブルーム著・梶田他訳, 教育評価法ハンドブック, 第一法規, P179~185・14章, 1973
- [8] 梶田叡一著, 教育における評価の理論II, 金子書房, P153~170, 1994
- [9] 田中・脇本他, パソコン統計解析ハンドブックII, P.P195~257, 1984
- [10] 本村猛能・工藤雄司・内桶誠二(2004), 高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の方向性, 日本教育情報学会, Vol20, P.P104~107
- [11] 本村猛能(2005), 教師教授と生徒の学習活動の関係に視点を置いた教科「情報」のカリキュラム開発, 科学研究費基盤研究(C)調査報告書, P.P29~32
- [12] 本村猛能・内桶誠二・森山潤・CHOON-SIG LEE(2004), 体系的な情報教育に向けた日本・韓国のカリキュラム比較研究, 日本教育情報学会, Vol.20, P.P108~109
- [13] 清原道寿・松崎 巖, 技術教育の学習心理, 国土社, P.P20~55, 1969
- [14] 清原道寿, 技術教育の原理と方法, 国土社, 1968

2. 著書（人間力を高める情報教育：学術図書）

（平成 18 年度）

本著書は、科研費での情報教育カリキュラムについての現状と将来性について言及している。
本報告書では、科研費での研究の柱となったことについてのみ述べる。

3. 掲載論文（日本工業技術教育学会）

（平成 19 年度）

論文

知識の構造化から見た情報教育のカリキュラム評価 －ものづくりカリキュラムの体系化を目指して－

Evaluation of curricula of information education from the viewpoint of structuralization of knowledge
－ Toward the systematic organization of curricula for manufacturing －

本村 猛能*

工藤 雄司**

Takenori MOTOMURA

Yuji KUDO

* 川村学園女子大学・教育学部

Faculty of Education, Kawamura Gakuen Women's University

** 筑波大学附属・坂戸高等学校

Senior High School at Sakado, University of Tsukuba

要 旨

本研究は学習過程における「知識の構造化」の診断を通して、ものづくりの観点を考慮に入れながら、情報教育のカリキュラム評価と体系化の在り方を検討することを目的とする。

カリキュラム編成はその評価も重要で、我々は1971年以降のブルーム(Bloom, B. S)等による「認知・精神運動・情意」領域を精査した教育評価理論(taxonomy of educational objectives)を念頭に据え、2001年以降のペレグリーノ(Pellegrino, J. W.)の評価理論の新たな視点を踏まえ、平成12年度以降の継続研究を検討した。これら一連の評価理論を考慮し検討することは、情報教育のカリキュラム改善ばかりでなく、ものづくりという観点で共通する工業教育にも重要なヒントを持つと考えた。

その結果、情報教育の内容が科学的要素よりスキル要素に、情報の科学的理解より情報社会参画に傾斜する傾向があった。また、カリキュラム内容が、情意領域の価値・適応、認知領域の応用、精神運動領域の創造への学習段階まで達成し構成されているとは言えず、学年段階に応じたカリキュラムの吟味が必要である。ペレグリーノ評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と『認知(Comnition)・観察(observation)・解釈(interpretation)』の3つの理論的枠組みで今後検討すべきことが示唆された。

キーワード；情報教育，ものづくり，ブルーム，ペレグリーノ，カリキュラム

Summary

The aim of this study is to evaluate the curricula and the organization of information education through the evaluation of structuralization of knowledge, bearing the point of manufacturing in mind.

Evaluation activities are important in designing curricula, so we reviewed several studies from the year of 2000, bearing in mind the theory of 'taxonomy of educational objectives' of B.S. Bloom (since 1971), which examined the development of cognitive, psychomotor, and emotional fields in mind, and taking the new evaluation theory of J.W. Pellegrino (since 2001) into consideration. To examine these evaluation theories was thought to give us an important suggestion not only for improving information education curricula but also for industry education, both of which have a common viewpoint in terms of manufacturing

The conclusion we got showed that the contents of Information Education tend to put more emphasis on skill rather than on science, that is, on informative society participation rather than scientific understanding of Information. The contents of the curricula did not seem to have reached

the learning stages of emotional value and adaptation, cognitive application, and psychomotor creation, and it seemed that the examination of the curricula corresponding to each grade was necessary. It was suggested that the examination should be carried out with the 3 goals of Pellegrino's evaluation theory 'Evaluation of learners, improvement of teaching processes, and evaluation of learning programs' and the 3 theoretical outlines of 'cognition, observation, and interpretation.'

Key word ; Information Education, Manufacturing, Bloom,B.S., Pellegrino,J.W., Curriculum

1. はじめに

小・中学校の情報教育と併せ、2003年度は高校教科「情報」が開始されたが、平成18・19年度に我々が実施した関東地区大学入学者の調査によると、その履修率は60%にも満たなかった。高校での日本史・世界史の履修問題と併せ情報の未履修問題は深刻である。

この高校教科「情報」を包含する形で情報教育がある。情報教育は、小学校各教科、中学校技術科「情報とコンピュータ」を中心とし、小学校～高等学校の総合的な学習の時間の中で行われるものである。また、普通高校教科「情報」では情報活用能力の育成を目標とし、専門教科「情報」では、情報産業・技能・創造性などの育成を主たる目標・要素としている。なお、大学の情報教育についても、客観的判断材料をもって学生のレディネスを判定し教育を行っているとは言い難い。大学へ進学する専門高校生は「産業教育振興中央会」調査によると、2002年度18.5%から、2006年度以降も20%以上と次第に高くなりつつある。情報教育は大学の各教育到達目標が様々であるとはいえ、共通の学習内容は考えられるべきである。

そこで我々は、平成12～19年度情報教育の内容について、高校生・大学生を対象に認知度や知識の構造化に視点を置き、情報教育のカリキュラム評価を行った。

なお、工業教育や情報教育では、カリキュラムの妥当性（学習プログラム）や教授方法の改善、学習者の診断を評価理論に照らし合わせ検討した実践研究は見られない。この点を勘案し、先行研究の授業評価（自己評価）を継続しながらブルームの評価理論を導入し、本年新たにペレグリーノ(Pellegrino, J. W.)ら一連の評価理論の経過も踏まえ検討した。

また、我々は工業・技術教育で計画的に行われる体験・経験での「ものづくり」、すなわち技術(Technology)と工芸(Craft)的要素に対し、情報教育では試行錯誤による思考概念形成と問題解決能力の過程を「ものづくり」、すなわち制御(Control)と情報技術(Information Technology)的要素と広義に考え、関係学会でも認知されている。

例えば、『ロゴ・ラボなどの制御ロボット教材を通して、プログラミングとそれに合う動きを試行・錯誤させながら製作させる』ことが考えられる。筆者等はこの考えに立ち、我が国の情報教育について、カリキュラム評価とものづくりの方向性について考察している。

2. 情報教育の方向性と研究目的

情報教育は、1997年(平成9)年に文部省が『情報活用能力』の目標と「情報活用(ICT)の実践力、情報の科学的理解、情報社会に参画する態度」の要素を示している。また情報教育について、岡本敏雄(情報教育開発協議会)¹⁾、清水康敬(メディア教育開発センター)、赤堀侃二(東京工業大学)等の提言は何れも、教師と生徒の学びのコミュニケーションと体験学習を重視した内容を示している。

このような中我々は、体系的情報教育の在り方について、坂元昂・永野和男・岡本敏雄・西之園晴夫ら一連の体系的情報教育(2000年)の視点をベースに²⁾、ブルーム(Bloom,B.S)等の教育目標分類をもとに評価項目を作成し、平成12年度より8年間継続的に調査した。さらに、2007年度この評価理論に加え、1983年以降のスクリヴァン(Scriven, M.)、ウイキンズ(Wiggins, G.)等による構成主義評価理論、そして2001年以降のペレグリーノ(Pellegrino, J. W.)による評価理論を精査した。その中で、カリキュラムと教授方法について、評価の観点から再確認の必要性があると判断した。

2.1 体系的情報教育の方向性

(1) 先行研究の経過

先行研究では、2000～2003年の4年間ブルーム教育評価理論に基づき、「認知・精神運動・情意」についてそれぞれ「知識・理解、技能・創造、興味・関心・態度」の3領域の評価項目を作成し分析した。ただし、各3領域の評価項目は、それぞれの領域を15～20個の範囲で代表かつ基本的な項目に絞っている。ここで、ブルーム等は、技能を模倣→操作→精度→文節化へ発展、創造に繋がるとし、情意を受け

入れ→反応→価値付け→組織化へ発展、興味・関心・態度に繋がるとしている^{3), 4)}。これらを前提に分析した結果、「生徒・学生の技能面・技術面と教師の教科指導力には強い関係有り」、「興味・関心・意欲とコンピュータリテラシーの関係の客観化がポイントである」、「精神運動面の技能と、情意面の関心・態度との関係を分析する必要がある」という結果を得た^{5) ~7)}。

ここで、情報教育のあり方としては、実学（操作、演習）と知識（特にコンピュータの本質）の両者が必要であることは情報関係学会等でも関係者の知るところであるが、この中で、コンピュータの本質面は、学問体系としての記号論理学（ブール代数や進数）、実学としての電子回路実習と、知識としての半導体・コンピュータ産業等の社会面が必要であると考えられる。

(2) 体系的情報教育の方向性

学習指導要領の「体系的な情報教育」とは、小学校～高等学校の各教科、中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」、高等学校教科「情報」、そして各学校段階の「総合的な学習の時間」も活用し、これら一連の流れの中で情報活用能力の育成を目標とした教育を『体系的な情報教育』としている⁵⁾。

この流れの中で、「情報活用の実践力」「科学的理解」「情報社会に参画する態度」という要素を設けており、コンピュータリテラシー教育ではないことを提示している。

これに対して我々は「体系的な情報教育」を1985～1996年坂元昂・東洋・西之園晴夫等の提唱した「情報に関する理解力と技能」とした。これは先行研究同様に、「理解力」を情報社会や倫理・著作権等の「教養」とアルゴリズム等の「知識」とし、「技能」をパソコン操作やソフト操作などの「利用技術」とプログラミングや問題解決能力などの「構成力」とした。

ここで工業教育、技術教育での「ものづくり」に対し、情報教育関係では「ものづくり」を広義に考えている。

先行研究結果の『学習者個人や集団の学習定着度と学習評価、情意面・技能面と教科指導力、興味・関心・意欲と「リテラシー」の関係を客観的に判断する必要あり』を踏まえ、情報教育の方向性と体系化を探る。

2.2 研究目的

本研究は、中学校、高校、大学の一連の流れの中で、ものづくりカリキュラムに視点を当て、情報教育のカリキュラム評価と教授方法を検討し、体系化の在り方を検討することを目的とする。

その際、先行研究のブルーム理論を柱とする授業評価と自己評価の観点を継続し、スクリヴァン・ウイキンズ・ペレグリーノら新たな評価理論の経過を踏まえた。

そこで本研究では、これまで中学・高校で情報教育を履修してきた生徒を対象に、現行の情報教育の到達目標に対する達成度並びに授業に対する自己評価を調査することにした。

この時、以下の仮説を設定した。

—研究に際しての仮説—

- i. 自己評価項目は、学年が上がるにつれて高くなるのではないかと？ 理由：教師の指導力が良ければ、学年を経ると次第に理解度が良くなるかと考える。
- ii. カリキュラムは、体系的なものなので目標を充足しているのではないかと？ 理由：カリキュラム改訂により情報活用能力へ向け努力されているかと考える。

3. 調査および分析方法

高校・大学での情報教育の学習内容の調査と分析方法について述べる。なお、普通教科「情報」と専門教科「情報」を説明上区別する必要がある場合を除き、併せて教科「情報」と称する。

3.1 分析のための評価票

(1) 高校情報必須用語の認知度調査

教科「情報」で学習する必須用語は、平成18年度までは60項目、平成19年度は指導要領改訂に伴い再検討した結果50項目が抽出された。抽出項目の条件として、全国の高校で7割以上を占める教科書の共通必須用語とした。その結果、いずれも上位3社で18年度までは83.8%、19年度は73.9%の使用率であり、4社以下は各々10%未満であり調査上3社で充足すると考えた。

調査項目の評価尺度は「1.全く当てはまらない」「2.あまり当てはまらない」「3.どちらでもない」「4.少し

当てはまる」「5.とても良く当てはまる」の5件法である。また、質問方法は、例えば「2・16進数の意味を知っている」「AND・OR・NOT回路の意味を知っている」など『～の意味を知っている』という認知度（知識・理解度）をみるための方式を使用した。

(2) 情報教育全体調査

調査項目は、平成12～19年度の8年間の経年経過を見るため、語句の表現を若干修正しているが、同一内容にて三領域に分類した50項目より成る。情報教育の目標である情報活用能力と情報活用の実践力・情報の科学的な理解・情報社会に参画する態度の3つの要素を踏まえ、各々活用・技能等の精神運動領域(Psychomotor Domain)20項目、知識・理解等の認知領域(Cognitive Domain)15項目、情報手段活用や情報社会参画態度等の情意領域(Affective Domain)15項目で、設定方法は、ブルーム(Bloom, B.S)らの教育目標の分類(Taxonomy of educational objectives)^{3), 4)}と先行研究^{6), 7)}より得られた回答項目、教科「情報編」の学習指導要領等を参考にした。図1に項目例をあげる。

なお、調査項目の妥当性は、クロンバック(Cronbach)の α 係数が、中学・高校の情報用語、情報教育いずれも $\alpha = 0.940 \sim 0.968$ となり、尺度の内定整合性は確認されている。調査項目の評価尺度は、先の「高校情報必須用語」の調査同様に5件法を使用した。

【情報教育関係アンケート項目】	<small>全く当てはまらない</small> <small>どちらでもない</small> <small>とてもよく当てはまる</small> <small>あまり当てはまらない</small> <small>③</small> <small>少し当てはまる</small>				
	1	2	3	4	5
<精神運動領域: 20項目>					
1. FD・MO等の記憶媒体の初期化ができる					
2. FDとHD双方のファイル名変更・コピー・移動削除等ができる					
18. ホームページで色・文字、罫線等のレイアウト表現ができる					
19. コンピュータへのソフトのインストールができる					
<認知領域: 15項目>					
24. ワードプロ等を含めワード関係の専門用語を理解している					
26. 文書作成時の書式や語句の使用を理解している					
29. コンピュータの基本的な構成や機能を理解している					
30. 2進数や論理回路の意味を理解している					
<情意領域: 15項目>					
36. 1時間程度の作業でも姿勢(眼、肩、足)に注意している					
37. 入力作業中は自分なりの時間配分に気をつけている					
46. 人間はコンピュータ等の機器に頼りすぎている					
50. 社会の中でのコンピュータの活用のされ方を理解している					

図1. 情報教育調査項目 (一部抜粋)

また、質問方法は、例えば活用・技能面では「マウス操作がスムーズにできる」「表計算の基本関数が使用できる」、知識・理解面では「OSの意味を理解している」「2進数や論理回路の意味を理解している」、情報手段活用・参画態度面では「コンピュータ作業中は時間配分に気をつけている」「社会の中でのコンピュータの活用のされ方は理解している」など活用・技能面では『～できる』、知識・理解面では『～理解している』、情報手段活用・参画態度面では『～している』というように各領域面を見るための方式を使用した。

3.2 調査対象及び調査内容

(1) 調査対象

調査対象は、複数の高校と大学の生徒・学生である。

高校は平成12～14年度2校、平成15年度以降は4校を対象に行い、人数は各々平成12年度56名、平成13年度66名、平成14年度106名、平成15年度131名、平成16年度115名、平成17年度272名で、平成18～19年度は情報の必修化に伴い普通高校も含め、平成18年度350名(専門高校187名)、平成19年度173名(専門高校83名)で合計1269名である。

大学は一般私立大学・短期大学・教科「情報」免許取得大学(以下、「免許取得大学」と称する)の3種類でそれぞれ独立しており、各々平成12年度、70・60・101名(計231名)、平成13年度98・50・

115名(計263名),平成14年度258・108・104名(計470名),平成15年度230・77・151名(計458名),平成16年度121・76・135名(計332名),平成17年度244・57・122名(計423名),平成18年度245・54・87名(計386名),平成19年度118・72・65名(計255名)で合計2818名,総合計4087名である。なお,有効回答数は,高校大学共に97%以上で,計3965名である。

(2) 調査内容

各科目の調査内容は,高校では普通高校「情報」と専門高校「情報」(含:代替科目情報処理等)を,大学では「情報処理」「情報演習」等であり,各々の科目の目標及び学習内容に対する到達度の自己評価である。なお高校及び大学での調査項目は,先の3.1で述べた項目である。また大学では,1~2年生を中心とし,週1~2回(1回90分),主に実習ではワープロ・表計算・プレゼンテーションを,講義では情報社会,メディア,ネットワークの基礎などである。

以上のような調査対象科目と内容に基づき本研究では,体系的な情報教育の「情報に関する理解力と技能」の観点と文部科学省の示す教科目標と要素の2つの軸に視点を当て比較・検討する。

平成12~17年度の6年間については,高校教科「情報」の履修を除いた情報教育に関係する学習,例えばコンピュータ等メディアを活用した授業の事前調査では,普通・専門高校卒業生共に中学では技術・家庭科「情報とコンピュータ」を100%,数学等他教科でも月1~2回程度学習し,高校では数学・理科等全科を通して週1回程度,75%(免許取得大学では90%以上)学習していた。ただし,いずれも「利用技術」と「構成力」の内容に偏り,体系的な情報教育というより「情報の利用技術と教養を経験した」と解釈できるので,これを情報教育に関する学習レディネスとした。

3.3 分析方法

分析方法は,生徒・学生の学習内容の理解度と回答項目との関係を検討するための「単純集計」,高校情報必修用語の認知度と情報教育の現状を検討するための「因子分析」および知識の構造化を検討するための「クラスター分析」である⁸⁾。

因子分析については,固有値が正という基準を用いて因子数を求めるが,その因子が0に収束していく際に明らかに固有値として認められる範囲とし,これを主因子法を適用し,因子の回転は直交回転(バリマックス法)を行った。その後共通因子を抽出し,因子負荷量が0.45以上の項目群により因子の命名を行った。また,クラスター分析については,原データの距離計算はマハラノビスの汎距離を用い,手法は実用性に優れた手法とされるウォード法により非類似度でクラスター形成を確認の後,デンドログラムの階層構造により調査した。これらより,情報教育のカリキュラム評価について,知識の構造化とものづくりの観点から検討をしていくこととした。

また,平成18年度以降の教科「情報」改訂の要素を含む調査と,ブルームの評価理論(1971年~)から2001年以降のペレグリーノまでの評価理論について総合的に検討する必要があると考え^{9)~1)},これらを踏まえ分析した。

4. 調査結果

調査対象大学の教科「情報」の履修率であるが,平成19年度大学被験者4大学641名中履修者は,わずかに346名(53.9%,18年度は23.4%)であった。平成16年度の完成年度を考慮しても,30.5ポイント履修率が昨年より上昇しているものの,関東地区はかなり履修率が低いと想定できる。なお,そのうちの53.8%は専門高校(186名)であるが,代替科目「情報」の履修率が80%代であった。以下,情報必修用語,情報教育全体についてそれぞれ分析結果をあげる。

4.1 情報必修用語の知識の構造化

本研究では階層的クラスター分析法であるウォード法を用いた。これよりクラスター形成から,知識の構造化を判断した。また,必修用語の重視度をみるために因子分析を行った。

結果は,クラスター分析からは,高校・大学いずれも5つのクラスター,すなわち「メディアリテラシー」「情報社会参画」「情報利活用」「情報専門用語」「ネットワーク」に関する理解についてのグループが得られた。また,因子分析からは,情報の必修化に伴い知識・理解,情報モラルや技能などにマイナスイメージを示す傾向があった。以下,その結果を示す。

(a) 情報必修用語の構造化

(i) 高校：高校情報必修用語の構造化

図2に示すように高校生は「ネットワーク」の知識が「情報専門用語」と「メディアリテラシー」の知識に、「情報社会参画」の知識が「情報利活用」の知識の上に構造化している。

(ii) 大学：高校情報必修用語の構造化

—一般大学—

図3に示すように、一般大学の学生は「情報社会参画」の知識が「情報専門用語」の知識に、「情報利活用」と「ネットワーク」の知識が「メディアリテラシー」の知識の上に構造化している。

なお、免許取得大学の学生については、図示はしていないが、「情報専門用語」の知識が「情報利活用」と「ネットワーク」の知識に、「メディアリテラシーと利活用」の知識が「情報社会参画」の知識の上に構造化している。

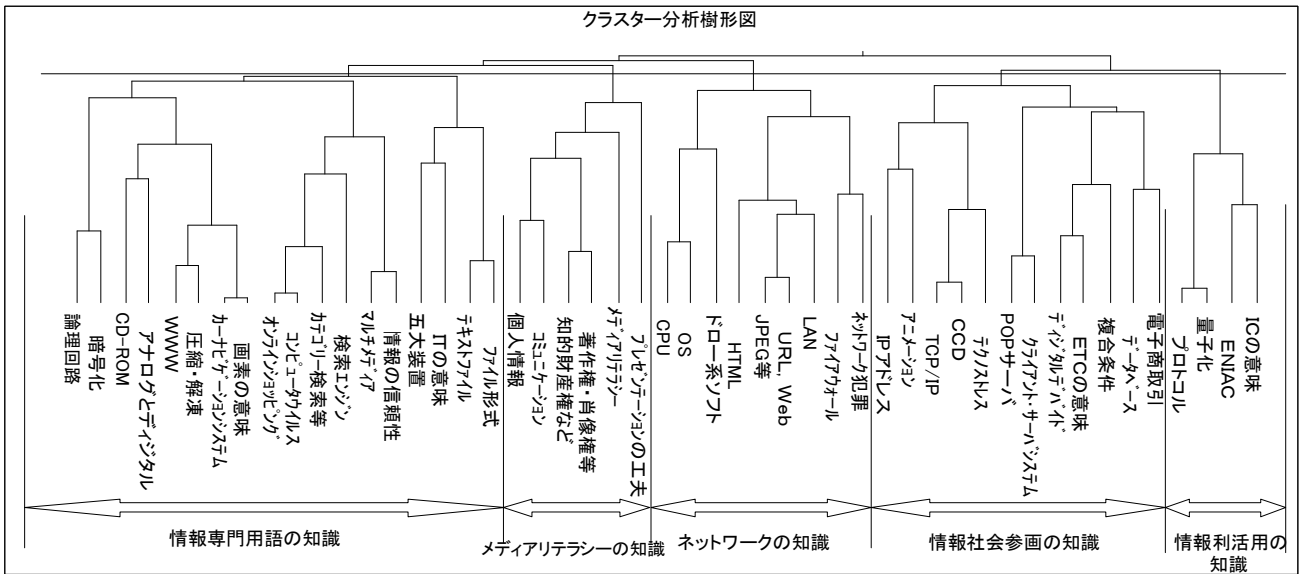


図2. 高校生の情報用語に対する知識の構造化

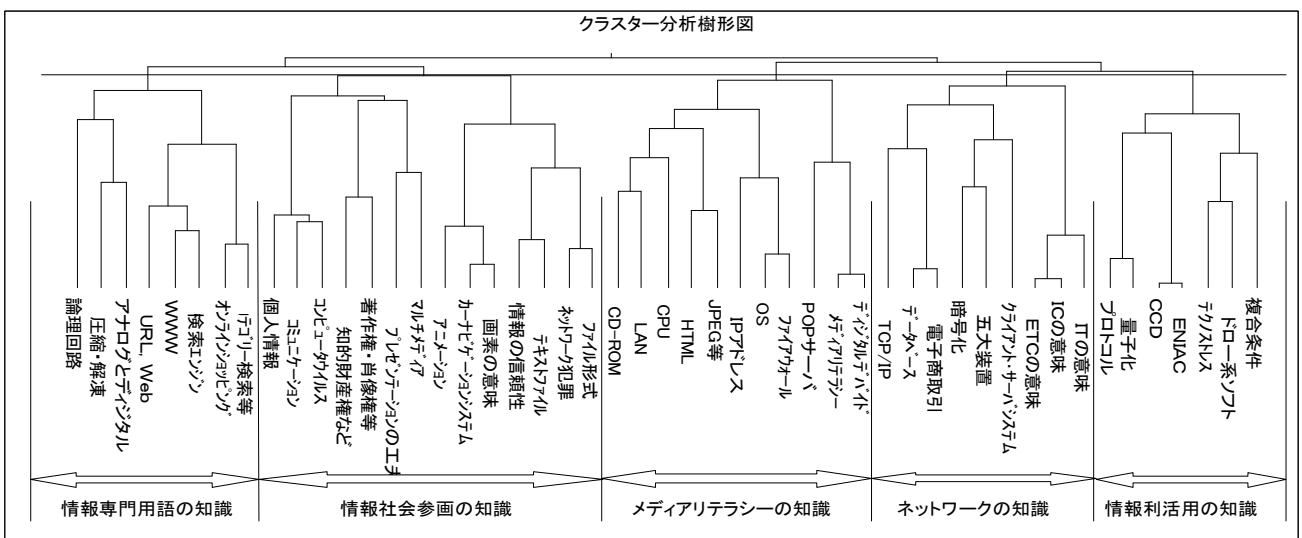


図3. 一般大学生の情報用語に対する知識の構造化

(b) 情報必修用語の重視度

情報必修用語の調査では、因子として「リテラシー」「情報モラル」「科学的理解」「ネットワーク」などが出ているが、以下に、その代表として一般大学生による調査結果を示した。教科「情報」は必修化して2年目であるが、先述の調査から生徒全員が履修しているとは限らない。そこで、高校と大学については履修者と未履修者について調査しているが、本論においては履修者についての結果である。

表1は、平成19年度一般大学生による、情報必修用語の重視度である。各項目についてバリマックス回転の後、因子負荷量0.45以上に着目した。その結果、3つの因子が得られた。

第1因子は因子寄与率20.3%で、項目は21.個人情報、24.知的財産権、44.情報の信頼性、等で構成されており、「情報モラルやリテラシー」の因子と命名した。第2因子は因子寄与率19.6%で、項目は11.五大装置、28.データベース、35.量子化、39.ICの意味、等で構成されており、「負の科学的理解」と命名した。第3因子は因子寄与率16.8%で、項目は6.IPアドレス、19.カテゴリー検索、29.電子商取引34.プロトコル、等で構成されており、「負のネットワーク」と命名した。

以上、代表例をあげたが、科学的理解とネットワークという要素において負の要素が目立っていた。

表1. 因子分析例（平成19年度一般大学生）

各情報必修用語	因子1	因子2	因子3
1.2・16進数	0.1619	-0.4678	-0.3677
2.論理回路	0.1718	-0.2016	-0.3448
3.CD-ROM	0.3256	-0.2088	-0.7050
4.CPU	-0.0797	-0.3026	-0.7246
5.HTML	0.3282	-0.3398	-0.5334
6.IPアドレス	0.2431	-0.3695	-0.6451
7.JPEG等	0.2099	-0.3088	-0.6334
8.LAN	0.2438	-0.3014	-0.7573
9.OS	0.1565	-0.4933	-0.6434
10.POPサーバ	0.1891	-0.5386	-0.4631
11.TCP/IP	0.1433	-0.5633	-0.4430
12.URL, Web	0.6540	-0.1301	-0.4705
13.WWW	0.6700	-0.2358	-0.4977
14.圧縮・解凍	0.2572	-0.2362	-0.6914
15.アナログ・デジタル	0.5333	-0.0711	-0.5391
16.暗号化	0.4358	-0.3569	-0.5101
17.五大装置	0.4195	-0.5177	-0.3920
18.オンラインショッピング	0.4985	0.1114	-0.6168
19.カテゴリー検索等	0.6592	0.1350	-0.5473
20.検索エンジン	0.5650	-0.1504	-0.6483
21.個人情報	0.5690	-0.1664	-0.4182
22.コミュニケーション	0.5592	-0.1545	-0.4458
23.コンピュータウイルス	0.7185	-0.1327	-0.4595
24.知的財産権等	0.4982	-0.3426	-0.2199
25.著作権・肖像権	0.7281	-0.2269	-0.1948
26.メディアリテラシー	0.2083	-0.5834	-0.3684
27.デジタルデバイス	0.1881	-0.7049	-0.2759
28.データベース	0.2935	-0.5582	-0.4514
29.電子商取引	0.2133	-0.6269	-0.3722
30.クライアント・サーバ	0.2634	-0.6895	-0.2392
31.プレゼンテーション	0.5288	-0.3230	-0.1110
32.マルチメディア	0.5825	-0.4867	-0.1835
33.ファイアウォール	0.3760	-0.4101	-0.6227
34.プロトコル	0.1393	-0.6852	-0.4013
35.量子化	0.1235	-0.7368	-0.2802
36.CCD	0.2390	-0.8281	-0.1015
37.ENIAC	0.1707	-0.8437	-0.0336
38.ETCの意味	0.3659	-0.4976	-0.3203
39.ICの意味	0.4034	-0.5200	-0.3798
40.ITの意味	0.4486	-0.4057	-0.4675
41.アニメーション	0.6986	-0.2076	-0.4292
42.カーナビシステム	0.8546	-0.2339	-0.1375
43.画素の意味	0.7620	-0.2644	-0.2622
44.情報の信頼性	0.6768	-0.3771	-0.1368
45.テキストファイル	0.7689	-0.3762	-0.1125
46.テクノストレス	0.4095	-0.6590	-0.1226
47.ドロー系ソフト	0.1327	-0.8360	-0.0902
48.ネットワーク犯罪	0.7513	-0.3619	-0.0462
49.ファイル形式	0.5851	-0.5260	-0.1284
50.複合条件	0.3312	-0.6327	-0.1527

4.2 情報教育の全体調査

5段階による生徒・学生の精神運動，認知，情意の三領域の自己評価を行った。ここでは大学の経年経過の様子，自己評価のクラスター分析と因子分析による各領域の構造化と重要度の結果を示す。

(1) 高校・大学の経年経過

調査の結果，平成12～16年度いずれの大学入学生の経年経過も，評価項目の平均は，1年次から2年次にかけては上昇傾向を示すが，3年次から4年次にかけて上昇傾向と下降傾向にわかれていた。

そこで，K大学学生の3，4年次の推移を見るため，その結果を表2に示す。

表2. K大学学生の評価推移 (平成12,13,14,15,16年度各入学生)

	評価領域	精神・運動領域	認知領域	情意領域
平成12年度入学 15年度卒業 (101名)	上昇項目数 内容	6 基本操作・技能	0 —	2 情報管理
	下降項目数 内容	14 操作・技能表現	15 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成13年度入学 16年度卒業 (115名)	上昇項目数 内容	3 基本操作・技能	4 基本的知識・理解	2 情報管理
	下降項目数 内容	17 操作・技能表現	11 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成14年度入学 17年度卒業 (104名)	上昇項目数 内容	3 基本操作・技能	4 基本的知識・理解	2 情報管理
	下降項目数 内容	17 操作・技能表現	11 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成15年度入学 18年度卒業 (84名)	上昇項目数 内容	2 基本操作・技能	3 基本的知識・理解	2 情報管理
	下降項目数 内容	18 操作・技能表現	12 情報モラル・知識	13 情報社会参画と活用
平成16年度入学 19年度卒業 (62名)	上昇項目数 内容	1 基本操作・技能	3 基本的知識・理解	1 情報管理
	下降項目数 内容	19 操作・技能表現	12 情報モラル・知識	14 情報社会参画と活用

表2より，上昇項目と下降項目数を見ると，平成12年度入学生の評価項目平均得点値は上昇項目数8，下降項目数42で，下降率84%，平成13年度入学生は上昇項目数9，下降項目数41で，下降率82%，平成14年度は上昇項目数9，下降項目数41で，下降率82%，平成15年度は上昇項目数7，下降項目数43で，下降率86%，平成16年度は上昇項目数5，下降項目数45で，下降率90%であった。いずれも4年次になると，その得点値が低い(0.1～0.5の範囲)傾向にある項目が8割以上を占めた。

ここで，上昇項目の内容は，基本操作や知識，情報管理などであり，下降項目の内容は，操作・技能表現や情報モラル，情報社会参画といった情報教育の目標にあたるものであった。

一方，高校では，三領域にほぼ専門高校での自己評価平均が次第に高くなる傾向にあり，これは平成12～16年度何れも同様の傾向であった。このような高校生と大学生の評価得点の差違は，教授内容や指導方法に起因するというより，自己の判断基準の違い(メタ認知)と解釈される。今後，この自己評価と評価領域，および発達段階について客観的かつ多面的に分析する必要がある。

(2) 情報教育の学習内容の構造化

次に，情報教育の学習内容についてクラスター分析を行い，その構造化を見る際に，ブルーム理論の提示する3つの領域(精神運動領域，認知領域，情意領域)を考慮しながら検討した。

図4の一般大学生の分析より，精神運動領域(技能)と認知領域(知識・理解)から情意領域(参画態度)へ，認知領域(知識・理解)から情意領域(態度)へ構造化していることがわかる。

本論では，一般大学1年生の分析結果を図5に示したが，以下高校生，短期大学生，免許取得大学生でも同様の分析を行っている。

これらの分析の結果，大学生は，精神運動領域(技能)と認知領域(知識・理解)から情意領域の興味・関心と参画態度へ，高校生は，認知領域(知識・理解)と精神運動領域(技能)から情意領域(態度)へ，各領域構造化していることがわかった。ただし，免許取得大学については精神運動・認知・情意各々が総合的に構造化している。

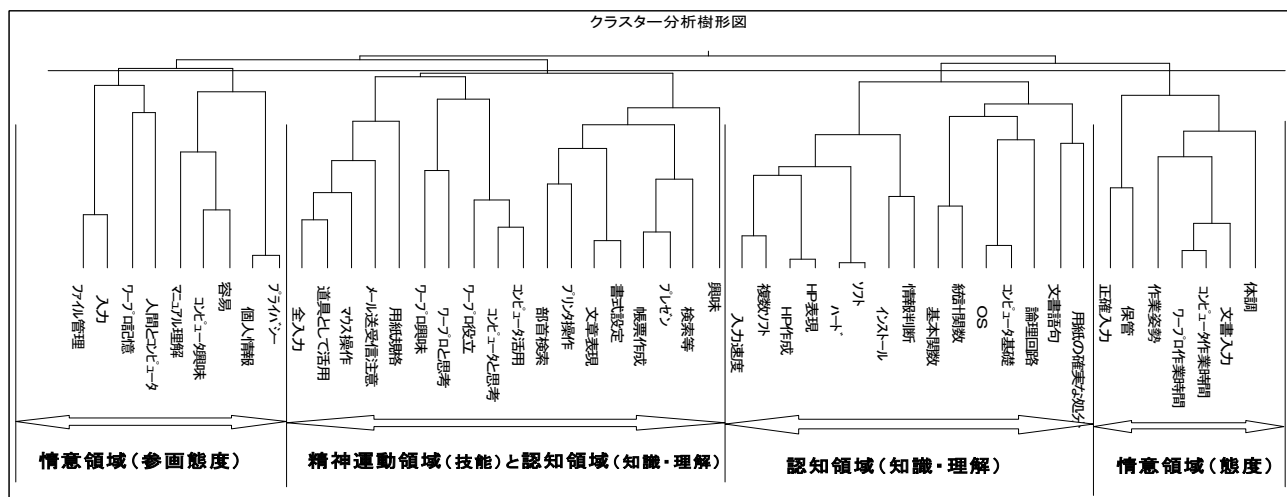


図4. 大学生の情報教育に対する要素の構造化

(3) 情報教育の学習内容の重視度

各大学の自己評価項目の回答について、バリマックス回転後、因子負荷量0.45以上に着目した⁸⁾。分析の結果、因子3、4の間で固有値が減少しているののでいずれの分析でも三つの因子を抽出することとした。

これらについて、本論では平成19年度の専門高校と一般大学の2年前期終了時について、表3(a,b)に示し、解釈例をあげ各因子について説明する。

表3-aは、平成19年度の専門高校における因子分析結果である。

第1因子は寄与率23.2%で、項目は主に12.基本関数利用の知識、14.統計関数利用の知識、19.インストールができる、29.コンピュータの構成や機能の理解、等で構成されており「知識・理解」の因子と命名した。第2因子は寄与率18.2%で、項目は主に4.様々な文字入力ができる、5.わからない漢字等を部首検索などで調べる、37.作業の時間配分、47.データの保管や管理、等で構成されており「技能と管理」の因子と命名した。

そして、第3因子は寄与率18.7%で、39.コンピュータ作業中の時間配分に注意、40.ワープロソフト活用は試行訓練に役立つ、50.社会でのコンピュータの活用法の理解、等で構成されており「情報社会参画」の因子と命名した。

表3-bは、平成19年度の一般大学2年前期終了時における因子分析結果である。

第1因子は寄与率27.4%で、専門高校第1因子同様に「知識・理解」の因子と命名した。第2因子は寄与率20.3%で、専門高校第3因子同様に「情報社会参画」の因子と命名した。

そして、第3因子は寄与率10.7%で、4.様々な文字入力出来る、5.わからない漢字等を部首検索などで調べる、8.マウス操作はスムーズにできる、等で構成されており「技能習得」の因子と命名した。

以上のような因子の解釈により、各高校・大学について、平成12～19年度のそれぞれの情報教育カリキュラムの自己評価により分析を行った。

以下、全年度の因子分析結果を表4と表5に示す。

表4は教科「情報」を任意の学年で履修できる平成12～17年度、表5は教科「情報」完全履修年度である。調査は、高校は平成17年度までは専門高校で、情報必修に伴い平成18年度からは普通高校も併せて行い、大学は全ての年度において一般大学・短期大学・免許取得大学のそれぞれについて行い、因子名は、前提とした3つの領域と各々の自己評価項目の内容と照らし合わせ先述の解釈により命名した。

その結果、専門高校では、平成12～17年度はいずれも第1因子「技能習得」であり、以下、「知識・理解」と「情報モラル」の因子が抽出され、平成18年度以降は専門高校では「技能習得」「知識・理解」「情報モラル」などが、普通高校では「技能とリテラシー」、「知識・理解」「情報モラル」等があるが、「負の知識・理解」や「負の情報モラル」もあった。

一方、大学では平成12～17年度はいずれも「技能習得」が最も高い因子であり、以下、抽出される第2、第3因子は「技能面興味」「情報リテラシー」から「情報モラル」「技能・リテラシー」と推移して

いる。平成 18 年度以降は「負の知識・理解」「負の情報社会参画」「負の技能とリテラシー」といった情報教育に大切な要素がマイナスイメージであった。

つまり、情報の完全必修化以前は技能習得を目標としつつ、必要なリテラシーとそれを活用する際の情報モラルにも留意しているといえたが、情報の完全必修化の後には、3つの要素についていずれの大学においても負の印象を持ち、目標である情報リテラシーの充実感あるいは達成感は低いことが推察された。

このことは、三領域の扱いに軽重を付けないカリキュラム内容以前に、情報教育そのもののカリキュラムとその学習内容が目標に到達していないと思われる。

今後カリキュラム構築と教授方法、学習者の到達度や理解度などを調査・検討していかなければならない点が多々あることがわかった。

5. 考察

本研究は、生徒・学生の知識の構造化と学習内容から見た情報教育のカリキュラム評価を検討するものであるが、これについて特にブルームからペレグリーノに至る評価理論との関係で考察する。

5.1 クラスタ分析による知識構造化

分析の結果情報必須用語については、メディアリテラシー・情報社会参画・ネットワーク・専門用語・情報利活用と解釈できる5領域のクラスターが形成され、知識が構造化していた。また、情報教育全体については、大学生では精神運動領域（技能）と認知領域（知識・理解）から情意領域へ、高校生では精神運動と認知領域から情意領域へクラスターが階層化し、各領域が構造化していた。以下、具体的にあげる。

－教科「情報」の内容の重視度－

高校教科「情報」の必修用語調査では「情報専門用語、メディアリテラシー、利活用の知識から、ネットワークと情報社会参画の知識へ構造化」していた。

一方、一般大学・短大では「情報専門用語、メディアリテラシーの知識からネットワークと情報社会参画の知識へ構造化」していた。免許取得大学では、「情報利活用、ネットワーク、情報社会参画の知識から情報専門用語、メディアリテラシー、利活用の知識へ構造化」していた。高校・大学いずれも、ネットワークと情報社会参画の知識の構造化へ向け、情報専門用語、メディアリテラシー、利活用の知識を基礎に構築していると考えられる。

ただし、技能、知識・理解、モラルの内容を重視し、かつメディアリテラシーの構造化は各学校段階共に進んでいるが、科学的理解の構造化までは進んでいない。

なお、免許取得大学の学生においては先の高校・大学の構造化のような形ではなく、ネットワークと利活用、メディアリテラシーと利活用のように輻輳化しており、基礎的な知識・理論から発展的な知識へ構造化していると解釈される。

－体系的な情報教育－

ブルームの評価理論での「精神運動・認知・情意領域」について、高校生・一般大学生は「精神運動と認知から情意」すなわち、「技能と知識・理解から興味・関心や態度」へと深められているが、免許取得大学では各領域が総合的に深められ、構造化していることが示唆された。ただし、体系的な情報教育の観点では、「理解力の教養と技能の利用技術」は充足するが「知識や技能の構成力」は不足していると考えられる。

5.2 情報教育全体調査の自己評価

平成 12～19 年度、情報教育全体について調査し、その結果を高校と大学の各経年比較を図 5 に、大学での 4 年間の推移を図 6 に示す。

図 5 から、高校では 2 年から 3 年へ学年が上がると自己評価値は高くなるが、大学では低くなる。

また図 6 から、自己評価値は大学では 1・2 学年では高くなるが 3・4 学年では低くなる傾向にあった。これらは、いずれも 8 年間継続して同様の結果であった。^{12)～14)}

ただし、「中学、高校情報必須用語」調査では、教科内容がソフト操作(リテラシー)に偏る傾向が多く、高校での授業が、学年段階に応じた内容とは言えない。

少なくとも関東地区では履修者の比率も低く、今後教科目標考慮したカリキュラム改正が必要と考える。

表3-a. 因子分析例 (平成19年度専門高校)
固有値表: 回転後 (バリマックス法)

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	11.61	23.22	23.22
因子 No.2	11.21	22.41	45.63
因子 No.3	9.35	18.70	64.33

表3-b. 因子分析例 (平成19年度一般大学2年)
固有値表: 回転後 (バリマックス法)

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	12.75	25.51	25.51
因子 No.2	10.92	21.84	47.35
因子 No.3	5.59	11.18	58.53

表3-a. 因子負荷量: 回転後 (バリマックス法)

調査項目名	因子 No. 1	因子 No. 2	因子 No. 3
1.初期化	0.7042	0.2495	-0.1595
2.ファイル管理	0.6965	0.2425	-0.1814
3.入力	-0.0925	0.4783	0.0308
4.全入力	0.0474	0.6536	0.3199
5.部首検索	0.3952	0.5413	0.1743
6.入力速度	0.3151	0.5121	0.1537
7.正確入力	0.3608	0.5356	0.1309
8.マウス操作	0.2388	0.7733	0.1514
9.プリンタ操作	0.3271	0.7219	0.1591
10.文章表現	0.3867	0.8213	0.1170
11.書式設定	0.7073	0.2439	0.2202
12.基本関数	0.8027	0.0239	0.3478
13.帳票作成	0.7957	0.0539	0.3913
14.統計関数	0.8942	0.1005	0.0472
15.検索等	0.9056	-0.0420	0.1696
16.プレゼン	0.7968	0.4232	0.0035
17.HP作成	0.5962	0.4791	0.1451
18.HP表現	0.6139	0.4496	-0.0436
19.インストール	0.8217	0.3817	0.0228
20.複数ソフト	0.6429	0.6499	-0.0776
21.ワープロ記憶	0.4365	0.4999	0.3446
22.ワープロ興味	0.5138	0.4382	0.3497
23.ワープロ役立	0.0719	0.6753	0.1719
24.ハード	0.4858	-0.0507	0.7104
25.ソフト	0.5170	0.1641	0.6017
26.文書語句	0.5162	0.2823	0.4660
27.用紙規格	0.4628	0.7330	0.1335
28.OS	0.4332	-0.0581	0.6891
29.コンピュータ基礎	0.6905	0.3693	0.4430
30.論理回路	0.7203	0.0881	0.1764
31.興味	0.0522	0.6517	0.6039
32.マニュアル理解	0.0108	0.3061	0.7382
33.メール送受信注意	0.2289	0.7391	0.4330
34.個人情報	0.1048	0.6307	0.4953
35.プライバシー	-0.0911	0.7028	0.5926
36.作業姿勢	0.2838	0.4113	0.5550
37.ワープロ作業時間	0.1356	0.5754	0.5788
38.体調	0.0990	0.3579	0.5493
39.パソコン作業時間	0.0042	0.1011	0.9034
40.ワープロと思考	-0.1013	0.3948	0.8252
41.文書入力	0.2294	0.2984	0.6822
42.コンピュータ興味	-0.0848	0.2475	0.7660
43.容易	0.6355	0.0476	0.4156
44.道具として活用	0.4807	0.2239	0.4920
45.用紙の确实処分4	0.5345	0.3492	0.2759
46.人間とコンピュータ	0.3454	0.5615	0.4686
47.保管	0.4811	0.5580	0.3734
48.情報判断	0.2989	0.6060	0.4749
49.コンピュータと思考	0.2092	0.5819	0.4608
50.コンピュータ活用	0.3253	0.4636	0.5486

表3-b. 因子負荷量: 回転後 (バリマックス法)

調査項目名	因子 No. 1	因子 No. 2	因子 No. 3
1.初期化	0.5892	0.1432	0.1493
2.ファイル管理	0.6695	0.0156	0.2592
3.入力	0.0096	0.1948	0.6801
4.全入力	0.1560	0.2467	0.6709
5.部首検索	0.4113	0.2251	0.5283
6.入力速度	0.5143	0.1452	0.5375
7.正確入力	0.4560	0.1444	0.5747
8.マウス操作	0.3525	0.2670	0.6148
9.プリンタ操作	0.4921	0.3298	0.5680
10.文章表現	0.4872	0.2043	0.6611
11.書式設定	0.6343	0.2614	0.4880
12.基本関数	0.8098	0.2665	0.2740
13.帳票作成	0.7446	0.2367	0.2993
14.統計関数	0.7850	0.1273	0.1221
15.検索等	0.8547	0.2092	0.1631
16.プレゼン	0.7651	0.2584	0.1934
17.HP作成	0.6988	0.2934	0.1920
18.HP表現	0.6908	0.2164	0.3164
19.インストール	0.7341	0.2356	0.3247
20.複数ソフト	0.5287	0.1984	0.2188
21.ワープロ記憶	0.4484	0.4265	0.0827
22.ワープロ興味	0.4209	0.4386	0.1867
23.ワープロ役立	0.1567	0.4795	0.4466
24.ハード	0.7291	0.3934	0.0635
25.ソフト	0.7181	0.4141	0.1245
26.文書語句	0.6803	0.3198	0.2512
27.用紙規格	0.5433	0.4035	0.3963
28.OS	0.6970	0.3287	0.1371
29.コンピュータ基礎	0.6421	0.4128	0.3133
30.論理回路	0.6440	0.3412	0.0205
31.興味	0.2096	0.5343	0.3921
32.マニュアル理解	0.3348	0.5384	0.2195
33.メール送受信注意	0.2798	0.6199	0.2397
34.個人情報	0.0535	0.7193	0.2440
35.プライバシー	0.1819	0.7643	0.2438
36.作業姿勢	0.2593	0.7142	0.0419
37.ワープロ作業時間	0.2507	0.7448	0.0522
38.体調	0.2008	0.7397	0.0611
39.パソコン作業時間	0.2555	0.7767	0.0825
40.ワープロと思考	0.1390	0.7636	0.2077
41.文書入力	0.4602	0.6528	0.1349
42.コンピュータ興味	0.1343	0.5552	0.3423
43.容易	0.5556	0.4621	0.0332
44.道具として活用	0.4444	0.5985	0.1886
45.用紙の确实処分4	0.3873	0.4764	0.1032
46.人間とコンピュータ	0.3130	0.5288	0.4237
47.保管	0.3869	0.6114	0.2020
48.情報判断	0.2811	0.6603	0.3452
49.コンピュータと思考	0.1670	0.6331	0.3606
50.コンピュータ活用	0.2708	0.6802	0.3051

表4. 因子名と因子寄与率 (教科「情報」完全履修前)

	因子	専門学校	大 学		
		% 専門学校	% 一 般	% 短 大	% 免許取得大
12 年度	第1	22.7 技能習得	16.3 技能習得	24.6 技能習得	21.4 技能リテラシー
	第2	17.9 技能面興味	15.7 技能面興味	13.0 技能面興味	18.5 知識・理解
	第3	4.6 情報リテラシー	14.9 情報リテラシー	12.3 情報リテラシー	18.0 情報モラル
13 年度	第1	34.0 技能習得	23.3 技能習得	16.9 技能習得	21.6 情報活用と倫理
	第2	25.0 知識・理解	22.5 技能とリテラシー	16.8 知識・理解	20.6 知識・理解
	第3	19.0 情報リテラシー	9.6 情報モラル	7.0 情報活用	19.1 技能習得
14 年度	第1	31.9 技能習得	28.4 技能習得	33.1 技能習得	25.6 知識・理解技能
	第2	17.2 知識・理解	23.3 技能とリテラシー	14.6 情報モラル	17.2 情報活用
	第3	9.6 情報モラル	13.5 情報モラル	9.1 パソコン活用	16.1 情報モラル
15 年度	第1	19.8 技能習得	30.1 技能習得	22.7 技能習得	26.1 知識・理解技能
	第2	18.0 知識・理解	14.9 技能とリテラシー	11.4 パソコン活用	20.0 情報活用と社会
	第3	17.4 情報モラル	11.4 技能面興味	10.0 情報モラル	10.3 情報社会参画
16 年度	第1	23.2 技能習得	25.7 技能習得	18.0 パソコン活用	18.2 情報モラル倫理
	第2	18.6 情報モラル	16.2 情報モラル	14.1 技能習得	13.3 技能と知識理解
	第3	13.7 知識・理解	12.5 技能リテラシー	11.4 情報モラル	11.3 情報活用と社会
17 年度	第1	20.6 技能習得	31.4 技能習得	23.1 技能習得	21.5 知識・理解
	第2	18.2 情報モラル	13.7 知識とリテラシー	11.7 知識とリテラシー	16.8 技能リテラシー
	第3	10.3 知識・理解	10.3 情報モラル	9.1 情報モラル	11.7 情報社会参画

表5. 因子名と因子寄与率 (教科「情報」完全履修)

	因子	高 校	大 学		
		% 専門学校	% 一般大学	% 短 大	% 免許取得大学
18 年度	普通高校		1 年前期終了時		
	第1	29.8 負の知識・理解	27.7 知識とリテラシー	25.1 知識・理解	28.4 知識と興味
	第2	15.8 技能とリテラシー	17.8 技能面興味	15.6 技能面興味	24.4 技能とリテラシー
	第3	14.9 情報モラル	15.6 負の知識・理解	14.5 情報モラル	12.2 情報モラル
	専門学校		2 年前期終了時		
	第1	28.1 技能習得	25.0 負の知識・理解	19.8 負の知識・理解	38.3 理解と技能
	第2	17.0 情報モラル	20.1 技能とリテラシー	15.8 技能とリテラシー	17.4 技能とリテラシー
	第3	12.9 知識・理解	9.9 情報モラル	14.9 情報モラル	11.3 情報社会参画
	19 年度	普通高校		1 年前期終了時	
第1		20.7 技能とリテラシー	25.5 知識・理解	24.1 負の情報社会参画	26.7 知識と理解
第2		19.0 負の情報モラル	21.8 情報社会参画	24.0 技能とリテラシー	18.0 負の技能とリテラシー
第3		16.4 知識・理解	11.2 技能習得	14.3 知識・理解	11.1 情報社会参画
専門学校		2 年前期終了時			
第1		23.2 知識・理解	27.4 知識・理解	17.7 情報社会参画	21.7 知識・理解
第2		22.4 技能と管理	20.3 情報社会参画	17.6 技能習得	20.5 技能とリテラシー
第3		18.7 情報社会参画	10.7 技能習得	17.5 負の技能とリテラシー	18.5 情報社会参画

5.3 情報教育と教科「情報」の考察

8年間の継続研究で抽出された代表的な因子は、「技能習得」「知識・理解」「情報社会参画」「情報モラル」「リテラシー」の5つである。

まず、平成12年度～17年度、高校と免許取得大学を除く大学において、第1因子である「技能習得」に注目した。この因子は、専門学校では平成18年度以降も第1因子として現れているが、普通高校や大学では「知識・理解」や「情報社会参画」の因子の次に第2、第3因子として現れている。

また、自己評価では技能面の評価は普通高校・専門学校が大学より高い。高校までの技能に関する興味や重視度と大学での継続性について検討が必要である。これは、情報教育の精神運動領域の技能から創造

性へ向けた教育方法の検討の必要性を意味し、「技能と知識の関係」「知識についての理論（認識論）」「グループ学習による協働的な学びによる認知的動機付け」など視点を定めて精緻に検討する必要がある。

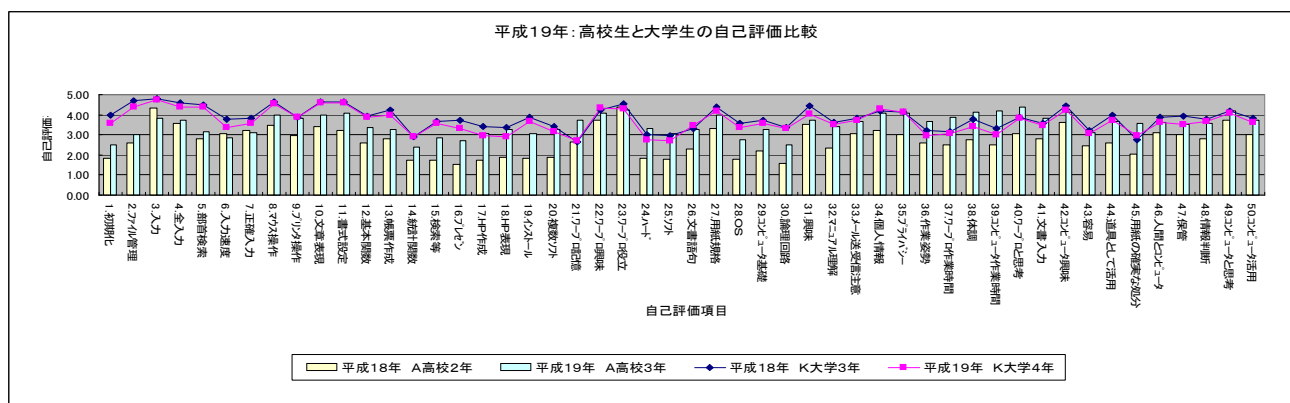


図5. 高校と大学の評価推移

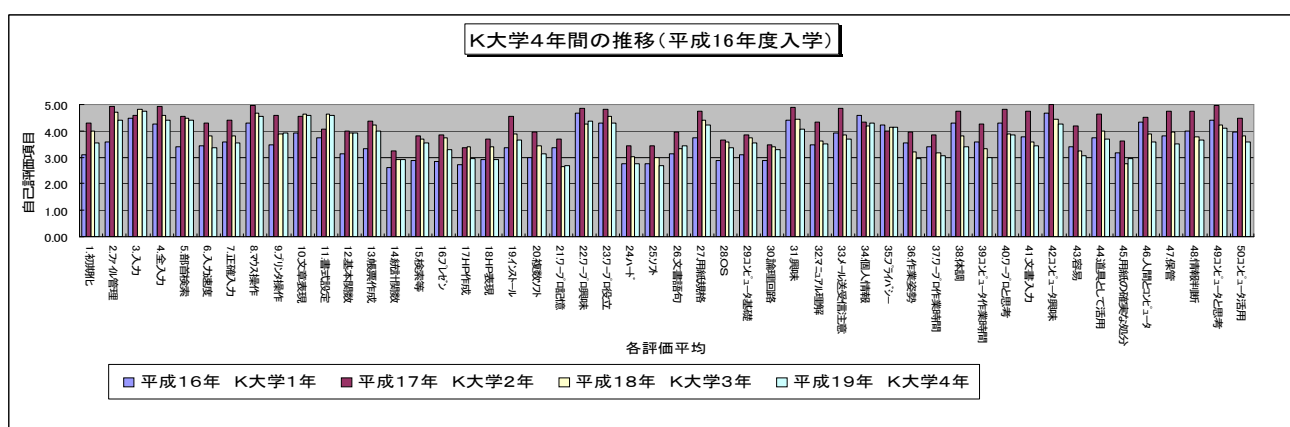


図6. 4年間の評価推移（平成16～19年度）

しかし、教科「情報」導入後は、第1因子が先の「技能習得」から「知識・理解」の因子に代わっている。クラスター分析の『「情報の利活用」「ネットワーク」「情報社会参画」の知識が「情報専門用語」と「メディアリテラシー」の知識の裏付けとなり構造化している』の結果からも「知識・理解」の因子が重要な第1因子として抽出されたと考えられる。

ただし、これらの因子は負の因子としても幾つか存在している。

このことは、基本的知識と実践により、より深く学ぼうとする事による自己の理解度に対する不安とも取れるが、バウアー(Bower,1981) やギリガン(Gilligan,1984) らの『認知、すなわち知識・理解に与える影響は、情意、すなわちポジティブかネガティブな気分に影響される』という認知行動理論で考えると、生徒や学生のメタ認知能力による率直な評価とも捉えられる。各学校の到達目標基準でも異なるものの、『今後の情報教育の認知的領域の知識・理解から応用へ向けたカリキュラムに検討を要する』ことを示唆しており、また自己評価の客観化の方法を検討する必要もある。

以下、因子「情報モラル」「情報社会参画」「リテラシー」については、次のように解釈できる。

まず、因子「情報モラル」は、専門高校・普通高校、大学共にほぼ第3因子として現れている。最近のプライバシー、著作権、情報モラル等社会で問題とされており、生徒・学生の関心や注目の高さが結果として出ている。平成19年の情報科の改訂の柱でもあり、カリキュラム構成上必須の内容であるといえる。

次に、因子「情報社会参画」は、先の情報モラル（倫理）面が含まれ注目される。携帯やパソコン等のメディア活用において、例えば著作権や肖像権など加害者や被害者とならないよう留意するべく、彼等の注目度も高いといえる。これら2つの因子から、『今後の情報教育の情意的領域の興味・関心といった外的動機付けの範囲から態度・価値へ向けたカリキュラムに検討を要する』ことを示唆している。

なお、因子「リテラシー」は、普通高校や大学の第2、3因子として現れている。この因子は、工業教

育・技術教育での技術リテラシーや「ものづくり」という点において関連していると考えられる。

また知識の構造化からみても、技能（精神運動）と知識（認知）の融合が情意面へ繋がることを考えると、技能リテラシーを基礎として育成される『情報の収集・整理やプレゼンテーション時の利活用、実践的な情報活用能力』に注目する必要があるといえる。

5.4 仮説の検証

仮説として (i) 「生徒・学生の自己評価は、学年が上がるにつれて次第に高くなる」と (ii) 「カリキュラムは、体系的なものなので目標を充足している」を設けた。

検証結果、仮説 i では自己評価は高校では高く、大学では低くなる傾向にあることが明らかになった。また、仮説 ii ではメディアリテラシーについては、「情報社会参画」の面では理解が進むと考えられるが、「情報の科学的理解」については進み難いことが明らかになった。情報教育の調査の「教育内容がスキルに偏り科学的要素が少ない」ことと、教科「情報」必須用語調査の「内容が情報の科学的理解ではなく、情報社会参画を重視する」の両者の傾向が類似していることがわかる。

もちろん、カリキュラムはブルームの教育目標という認知的領域の知識・理解段階、精神運動領域の技能段階、情意領域の興味・関心・態度段階までは達成していると考えられるが、各々の領域の応用、創造、価値・適応段階への到達までには至っていない、つまり体系化の面で、現状のカリキュラムと学習内容では不十分であることが示唆された。

6. まとめ

情報教育全般に言えることとして、教育内容が科学的要素よりスキル要素に、情報必須用語調査でも情報の科学的理解よりむしろ情報社会参画を重視する傾向がある。また、カリキュラム内容が、情意領域の価値・適応、認知領域の応用、精神運動領域の創造への学習段階まで達成し構成されているとは言えず、学年段階に応じた内容の吟味が必要である。

このことを踏まえ「体系的な情報教育」という観点で、現状のカリキュラムの概念図を図7（情報教育とブルーム理論の相関図）にまとめてみた。図は、高校での「創造性育成への応用、価値段階」のカリキュラムを構築を、大学での「情報に関する理解力と技能」の要素である「技能に関する構成力」を充実する必要があることを示している。

つまり、高校から大学への学習段階において、情意領域の価値、認知領域の応用、精神運動領域の創造と、それぞれの領域の基礎段階のカリキュラム構築が必要で、先の構造化の分析の『技能と知識の連携』がその土台となる。これら一連の教育内容の不足は、学習科学の立場と本調査・分析を踏まえると、学問体系としては「情報学」「情報科学」「記号論理学」などが必要である。これは、発達段階に応じ小、中学校での基礎・基本と実践、高校での理論と実践を問題解決能力の向上を踏まえ学習し、より実践と知識の向上へリンクするカリキュラム構築の必要性があると考え¹⁴⁾。

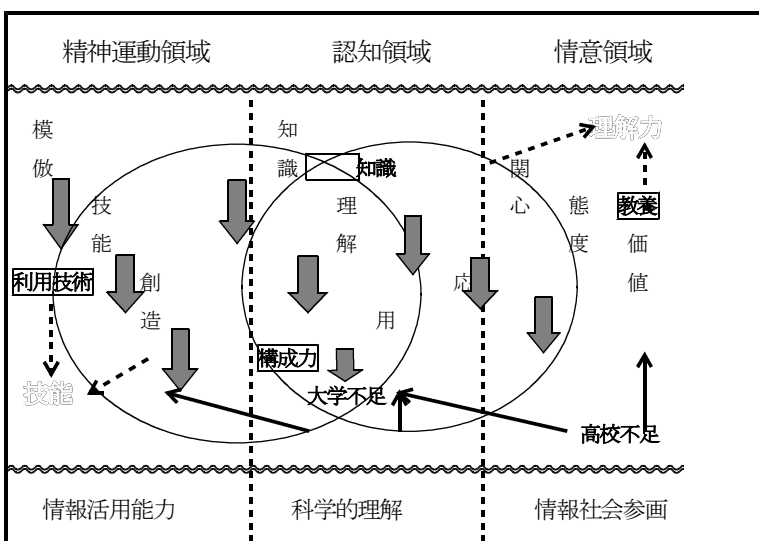


図7. 情報教育の目標・要素との相関図

また、認知科学の観点から見ると、実技を伴う教育は「ものづくり」によるセレンディピティ (Serendipity) の能力を活性化することが、応用・適応、そして創造性に繋がる可能性を充分持っていると考えられている。その意味でも「情報教育におけるものづくり」の要素が重要であろう^{15), 16)}。

このことは、今後小学校・中学校・高校・大学の情報教育の連携とそのための教材構成と実践、さらに諸外国の調査を通して「情報教育とものづくり」について比較検討を進めていく必要があることを示唆している。これらの結果をペレグリーノ (Pellegriano, 2003) の評価理論との関係でまとめると次のようになる^{9) ~11)}。

まず、彼は評価を『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』の3つを目的として、その教育評価の理論的な枠組みを「認知 (Comnition)」「観察 (observation)」「解釈 (interpretation)」の3つで示している。

そこで我々はブルーム理論に基づき、目的である『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』をどうすべきか検討している。特に、教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要がある。また『学習プログラム自体の評価』は、平成12年度以降の調査を踏まえ今後検討する必要がある。

次に、理論的枠組みである「認知」は、評価の明確な定義と理解の体系を指しており、ブルーム理論では評価項目を精神・運動、認知、情意で捉えそれぞれの到達度で我々は検討している。「観察」は、評価対象を適切に評価するための方法論であり、学習者の活動を要素である「情報の科学的な理解」の学習として論理回路教材を活用して、ブルーム理論の生徒・学生の協調学習による「気づき」と「創造性」の過程の中で検討している。ここでは、先述の「協働的な学びに参加することによる認知的動機付けがより高まる (Brown and Campione, 1987)」ことに注目する必要がある。

そして「解釈」は、収集したデータをどのように加工し、目的にあった評価をするかであり、これには複数の統計手法を必要とする。このような観点でも、教育評価は単なる測定ではなく、色々な方面へ影響を及ぼすものであり、教育そのものと併せ有効性は的確に診断されなければならない。

本論文では、今後認知科学に基づくより客観的な評価を行うため、さらに適切な統計手法を用い、また学習行動の変容を中・長期的な視点でポートフォリオ評価やナレッジフォーラム (Knowledge Forum) などの方法を用い検討する必要がある。

なお、1970年以降、工業技術の技術・技能の明確化へ向けては多くの実践報告があるが^{6), 7)}、清原等の言うように、これらの明確な定義は現在も明らかではない^{17), 18)}。同時に、情報教育の知識・理解・技能の定義もこれからの研究と実践待ちである。

今後の方向性として、小学校から大学の一連の情報教育でブルーム評価理論の「精神運動、認知、情意」の各領域と包含される「技能、知識・理解、態度」を、ペレグリーノの評価理論でいう3つの目標と3つの理論的な評価の枠組みにより再構成し、認知科学と学習科学の解釈に照らし合わせて検討していきたい。特に「情報教育における技能とものづくり」については、我が国と韓国・中国・台湾での調査により比較研究を行っていく予定である。

※なお、本研究は本村 (研究者代表) 等による平成19, 20年度科学研究費基盤研究 (C) (1) [課題番号19530837] 『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けて報告する。

【参考文献】

- 1) 岡本・西野・香山：情報科教育法，丸善，2002
- 2) 永野和男・岡本敏雄（編）：情報教育のねらいの全体像と関連する教科－教科「情報」のための教員養成カリキュラムと教員免許履修形態－，文部科学省科学研究費基盤研究 (C) 研究成果報告書，2000
- 3) B.S, Bloom 著，梶田他訳：教育評価法ハンドブック，第一法規，P179~185・14章，1973
- 4) 梶田一著：教育における評価の理論Ⅱ，金子書房，P141~248，1994
- 5) 文部省：高等学校学習指導要領解説・情報編，文部省，P11~25，2000
- 6) 工藤雄司・本村猛能：高等学校総合学科工業系における情報教育の内容分析，日本工業技術教育学会

- 誌, 第9巻1号, P17~28, 2004
- 7) 本村猛能・工藤雄司: 専門高校の情報関係カリキュラムを考慮に入れた大学情報教育の課題, 日本工業技術教育学会誌, 第9巻1号, P29~42, 2004
- 8) 田中・脇本他: パソコン統計解析ハンドブックⅡ, P.P195 ~ 257, 1984
- 9) 大島純・野嶋久雄: 教授・学習過程論, 放送大学教育振興, P184~199 (14章 Pellegrino,J.W), 2006
- 10) Pellegrino J.W., Chudowsky, N. & Glaser, R.: Knowing What Students Know : The Science and Design of Educational Assessment, Washington, DC : The National Academies Press, P1~53, 2003
- 11) Pellegrino J.W., Brown, A. (森敏昭, 秋田喜代美訳): How People Learn (授業を変える) , Committee on Learning Research and Education (米国学習研究実践委員会) : P215 ~ 269, 2006
- 12) 本村猛能・工藤雄司・内桶誠二: 高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の方向性, 日本教育情報学会, Vol20, P.P104 ~ 107, 2004
- 13) 本村猛能・森山潤・CHOON-SIG LEE: 体系的な情報教育に向けた日本・韓国のカリキュラム比較研究, 日本教育情報学会, Vol.20, P.P108 ~ 109, 2004
- 14) 本村猛能: 教師教授と生徒の学習活動の関りに視点を置いた教科「情報」のカリキュラム開発, 科学研究費基盤研究(C)調査報告書, P.P29 ~ 32, 2005
- 15) 本村猛能・工藤雄司: 体系的情報教育における「ものづくり」カリキュラムの比較検討, 日本工業技術教育学会誌, 第11巻1号, P39~54, 2006
- 16) 本村猛能・工藤雄司: 高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の関連性及びカリキュラムの方向性, 日本教育情報学会誌, 第22巻2号, P 1~12, 2007
- 17) 清原道寿・松崎 巖: 技術教育の学習心理, 国土社, P.P20 ~ 55, 1969
- 18) 清原道寿: 技術教育の原理と方法, 国土社, 1968

4. 掲載論文 (日本工業技術教育学会) (平成20年度)

論文

論理回路教材による情報教育の実践・評価および「ものづくり」との関連

工藤 雄司* 本村 猛能**

Yuji KUDO Takenori MOTOMURA

* 筑波大学附属坂戸高等学校

Senior High School at Sakado, University of Tsukuba

** 川村学園女子大学教育学部

Faculty of Education, Kawamura Gakuen Women's University

要 旨

情報教育では「情報活用能力」の目標を達成するために「情報活用の実践力」「情報社会に参画する態度」「情報の科学的な理解」の三要素がある。特に「情報の科学的な理解」については、コンピュータの本質を考える際のブール代数や回路論などの学問体系である「記号論理学」が必修事項であると考え、2005年度より「論理回路学習教材」を開発し、その学習評価と実践内容を検討してきた。

その結果、論理回路を主とする教育は、体系的情報教育の情報に関する理解力、特に、コンピュータの本質を理解し科学的理解を教授するのに妥当であることがわかった。

また、実践前・後の学習者の自己評価項目の調査からは、情報教育における「ものづくり」について、回路や進数等の知識の裏付けの元に実習に対する興味が喚起され、これが配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの積極的学習行動の変容過程に関係のあることがわかった。

今後は、この「気づき」や「ひらめき」とブルーム(Bloom,B.S)の「認知・精神運動・情意」やペレグリーノ(Pellegrino,J.W)の「学習者の診断・教授法改善・カリキュラム」の両者の評価理論を踏

まえ、中学・高校・大学の発達過程と教材論に基づく比較研究を進める予定である。

キーワード；情報教育，ものづくり，科学的理解，学習評価，気づき，ひらめき

1. はじめに

我々は、普通高校と専門高校および大学の一般教育と教職課程の情報教育について、平成12年以來の調査・分析を通して、体系的情報教育のあり方とカリキュラムを検討してきた¹⁾。分析方法は、ブルーム(Bloom, B.S)等の教育目標分類(Taxonomy of educational objectives)を基本に、カリキュラムや学習内容の理解度を調べるため、因子分析(情報教育の現状認識)、クラスター分析(生徒・学生の知識の構造化把握)を使用した。こうして、生徒・学生の知識の構造化を精査することで、学習内容の理解度や意欲の方向性を見出すものである。この時、「ものづくり」の視点を考慮に入れ、その教材として現在導入し実践しているものが、『論理回路学習教材』である。

ここで、現在まで実践で用いた教材を検討するにあたり、広岡亮蔵(1969)の教材構造化理論を踏まえた。この理論は、「共通する課題」「素材の本質」「学問的成果に基づく」「成果を単純化」「精緻な認識の再構成」「良心への問いかけ」の6つのポイントに留意しつつ、『学問的な発想』と『現場的な発想』の2つの考え方を挙げる。これを本実践で考えると、まず前者の考え方は、教材作成にあたり、情報教育の目標から要素である科学的理解へと進み、次に分野として制御を考え、進数と回路という題材を考える、という発想である。

一方後者は、教材作成にあたり、回路と進数の題材を基に、分野としての制御、そして要素から情報教育の目標を考える、という発想である。

本実践は高校と大学両学校段階で行っており、到達目標を情報教育目標の要素である「科学的理解」の在り方に焦点を当てており、そこから考えているため、前者の学問的な発想で行った。

論理回路学習の内容・過程を継続し実践・検討した結果、現在の普通高校・専門高校における情報教育は、認知領域に含まれ、かつ我々の提唱している「体系的情報教育」の中の「情報に関する技能の構成力と理解力に関する価値段階」の構築に問題があることが示唆された。具体的には、普通高校は情報社会参画と自己表現能力向上を、専門高校・総合学科工業系などでは技能と問題解決力の関連性やモラルの考慮を、大学は情意領域の価値、認知領域の応用、精神運動領域の創造とそれぞれの領域の基礎段階のカリキュラムを構築することが情報教育に必要であり、特に、認知領域に含まれる「情報の知識から応用へ」が必ずしも重視されているとは言えないと考えられる¹⁾。

また、教科「情報」における現高等学校学習指導要領においても、ハードウェアに関する内容が軽視されていると考えられ、体系的情報教育を実施するにあたり、「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められるとの認識を持った。

本研究は、このような情報の科学的理解の充実法や教材の妥当性、ものづくりとの関係を探るものである。

2. 研究目的と情報教育の評価の考え方

本研究は、体系的情報教育として、「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められ、「論理回路学習教材」を生徒・学生のレディネスや知識・理解段階を考慮することを主とする学問的な発想による教材論の立場から開発し、その学習過程での知識の構造化とものづくりの関係について自己評価項目により調査し分析することを目的とした。

筆者等は体系的情報教育の考え方として、1999年以來「情報に関する理解力と技能」が必要であると、特に「知識」面では、コンピュータの本質としてブール代数や回路論などの学問体系である「記号論理学」の内容が大切であるとした。

ここで本研究に際して実践に活用した教材は、2005年より開発してきた「論理回路教材」である。これは、従来は「情報の科学的理解」の内容を強化する事に視点を置き開発してきたものであるが、本年はその教材視点に加えて、教材構成論を取り入れた。

すなわち、教科教育の目標から科学的理解、制御、進数と回路という分野から題材という『学問的な発想』である。また、先行研究でわかった実習時の「気づき」や「ひらめき」についてその過程を探るために、ブルーム(Bloom, B. S.)からペレグリーノ(Pellegrino, J. W.)にいたる評価理論を導入し、評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と、高校・大学の『認知(Cognition)・観察(Observation)・解釈(Interpretation)』の3つの理論的枠組みを取り入れた教材論に

基づく比較研究を進めた²⁾。

ところで、本研究での「ものづくり」の観点は、技術教育、工業教育における「ものづくり」であるところの、自然体験・社会体験・生活体験などの直接体験を基礎とした、学校教育の中の実験・実習形態の授業などで計画的に培われるものに対して、情報教育では、バーチャル的な概念とプログラミングや問題解決能力などの間接体験も含んだものとして関係学会では捉えている³⁾。

すなわち、体系的な情報教育として「情報の科学的な理解」を中心とした内容構成が求められ、「論理回路学習」は必修事項との認識の下、レディネス調査と教材構成を検討した。そして、情報教育における「ものづくり」として「論理回路学習教材」を開発し、その学習内容・過程について評価項目（42問）の事前・事後調査項目を設定し、調査・分析してきた⁴⁾。

評価項目は、1971年以降のブルーム評価理論と学習指導要領の目標を念頭に設定しているが、本年は実践結果の検討の際に、新たにペレグリーノの評価理論の観点も踏まえることとした。これら一連の検討は、情報教育における科学的理解の要素についての改善点を考察する重要なヒントを持つと考えた。ここでは、その4年目の結果を教材構成による実践を中心に報告する^{4)~6)}。

3. 論理回路教材の実践内容

(1) 論理回路教材の構成

表1に論理回路教材の使用機器を示す。

図1に示す論理回路実験装置には先に報告⁴⁾した独自の改良を加え「情報におけるものづくり」を実現できるようにした。すなわち、短絡事故を防止するための電流制限抵抗を設置することで、生徒・学生は失敗を恐れずに回路を作成できるので、「気づき」や「ひらめき」などの学習行動が容易になった。これにより、直接体験や生徒・学生の協調学習による「創造性」の育成に効果的だと考えられる。

論理回路学習の教材構成は、生徒・学生の各々のレディネスに基づき、教科書^{1 4), 1 5)}を参考とした。以下に実験項目を示す。

表1 使用機器

機器の名称	記号	定格など
論理回路実験装置		ブレッドボード、配線材
IC (AND, OR, NOT, NAND)		74ALS08, 74AS32, 74LS04, 74F00
発光ダイオード	LED	高輝度型
抵抗	R	1 k Ω
スイッチ (2個)	S ₁ S ₂	スイッチ (ICピッチ足間隔)
ACアダプタ		5 V

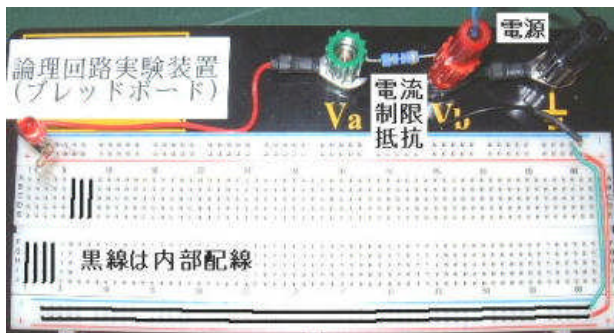


図1 論理回路実験装置

- ① 「電源ランプ回路」：短絡状態を消灯で確認
- ② 「IC実験回路」：IC部以外の配線
- ③ 「NOT回路」：配線，真理値表作成

- ④「AND回路・OR回路」： //
- ⑤「NAND回路」： //
- ⑥「各種の論理回路」：NAND回路を組み合わせた基本論理回路(NOT回路,AND回路,OR回路),NOR回路の作成
- ⑦「EX-OR回路」：排他的論理和回路を基本論理回路を使用して作成する方法とNAND回路のみで作成する方法の比較,半加算回路,全加算回路
- ⑧「2進数-10進数・16進数変換回路」：2進-10・16進数変換ボードの使用

(2) 論理回路教材の学習方法

—従来の学習方法—

2005年より活用した論理回路教材の学習方法を示す。

- ①実験手順：実態配線図と回路図を見て各項目の回路の配線作業を行う。真理値表の入力欄に従ってスイッチを操作し,実験結果をLEDの点灯状態から読み取り,真理値表の出力欄に記入する。
- ②ブール代数：生徒・学生は,実験を通して,ブール代数の定理を確認し,図2に示すようにAND回路とOR回路の変換など,回路図の等価交換にはド・モルガンの定理が使われていることに気づく⁷⁾。

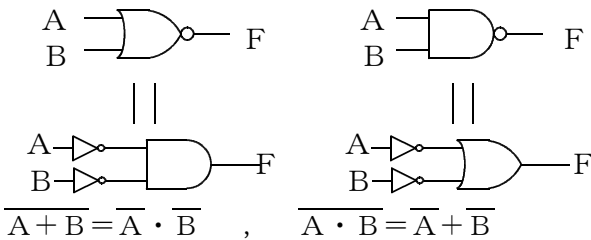
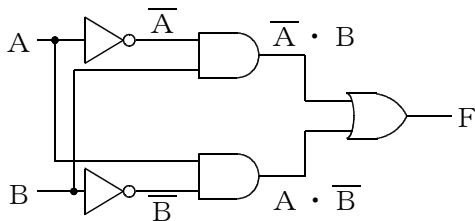


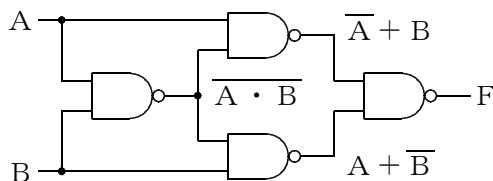
図2 ド・モルガンの定理を表す回路図

- ③回路設計：図3に示した2進数の加算回路の一部であるEX-OR回路は,図(a)のように基本論理回路で構成すると理解はし易いが,3個のICを必要とする。これに対し,図(b)のようにNAND回路で構成すると1個のICで良い。

これを生産性の向上に繋がる考え方とし,回路設計の基礎に触れ,TTL-ICの74シリーズにおいて何故NAND回路が00番なのかに気づく。



(a) 基本論理回路で構成



(b) NAND論理回路で構成

図3 EX-OR回路

- ④配線方法：生徒・学生は,はじめは実態配線図を見ながら配線作業を進めているが,慣れるに従って回路図を読み取り配線することを学ぶ。

また,実態配線図と,回路図に違いが見られるが,動作に問題はないことを知り,論理的に等価な回路を理解する。

この時点でまだ,実態配線図しか見ない生徒や,既に回路図のみで配線できる生徒はつまづくことなく実験を進めるが,ようやく両方を見比べ始めた生徒や,回路図のみでも配線できるのに丁寧に実態配線

図を見ている生徒がこの違いに気づく。

ー本年 2008 年の学習方法ー

本年 2008 年より論理回路教材の学習方法に変更を加えた。従来は「情報の科学的理解」の内容を強化する事に視点を置き開発してきたものであり、実験を進めることが第一義であった。

しかしながら、本年はその教材視点に加えて、教材構成論を取り入れた。

すなわち、教科「情報」の目標である「情報活用能力」から、要素である「科学的理解」、その目標と要素を達成するための「制御分野」、進数と回路という分野から題材を設定するという『学問的な発想法』を取り入れた。

例えば、④配線方法において、昨年までは実態配線図しか見ない生徒や、既に回路図のみで配線できる生徒はつまづくことなく実験を進めてしまう。

しかし、本年からはあえて注意を喚起させ、進度を落としてでも、このような所への「気づき」や「ひらめき」を重要視した。

また、配線の色分けにも注意を払い、系統別に配線の色を揃えると、とても分かりやすくなることに気づく。この点重要視し、「ものづくり」を通して学習内容を深めるだけでなく、学習への動機付けや問題解決能力の習得にも留意した。

図4は3、4年生の授業においてどこまで出来たか分かるよう論理回路実験装置を手に持ったところであるが、かなり進度にバラツキが生じた。確かに大学の場合は、教育実習と授業が重なると4年生が半数近く遅れて始めたり、後半抜けたりする影響もあるが、それは例年のことである。

配線図や実態配線図について回路図の見方のポイントをスモールステップで適宜教師がアドバイスする指導自体を学生は逸しており、この点本年度は完成度の面でかなりの差が出るという現象であった。

4. 分析方法

(1) 論理回路学習の実践対象

- ・筑波大学附属坂戸高等学校
総合科学科 工業系 2年生
2005(平成17)～2008(平成20)年度
30名, 24名, 24名, 31名
- ・川村学園女子大学教育学部
情報の教職科目履修者 2～4年生
2005(平成17)～2008(平成20)年度
30名, 28名, 35名, 38名
- ・成蹊大学工学部
情報の教職科目履修者 2～4年生
2005(平成17)～2007(平成19)年度
15名, 15名, 25名



図4 大学における実習の風景

(2) 分析方法

論理回路学習に関する自己評価を、図5に概要を示す42項目の評価票で調査した。

それぞれ、理論(認知領域)に関する項目を14項目、実習(精神・運動領域)に関する項目を9項目、興味・関心・意欲(情意領域)に関する項目を19項目を設けた⁸⁾。

評価項目の設定は、情報教育の目標「情報活用能力」及び三要素「実践力」「科学的理解」「情報社会参画態度」と論理回路学習に関する目標を検討して作成した。すなわち、教科「情報」教科書で全国8割を占める複数の教科書と指導書から論理回路学習により学ぶべき内容をピックアップし、情報の目標と三要素を考慮し評価項目を選定した^{9), 10)}。

また、調査項目の評価尺度はいずれも「1.全くあてはまらない」「2.あまりあてはまらない」「3.どちらでもない」「4.少しあてはまる」「5.とても良くあてはまる」の評定尺度による5件法である。

この自己評価項目を、学習開始前と学習後に回答させ、その学習過程を検討するために、単純集計、クラスター分析、及び因子分析を行った¹¹⁾。

各評価項目の回答文言は、実践前は「～が理解できる」実践後は「～が理解できた」とした。

以下に、各分析法の手法を説明する。

<認知領域に関する 14 回答項目>

1. コンピュータの基本動作と $2 \cdot 10 \cdot 16$ 進数の関係
2. 2進数から10進数への変換を知っている
- ⋮
13. 実際の論理回路は、NAND, NOR, XORの論理ゲートにより作成される意味を知っている
14. 『ド・モルガンの定理』の意味を知っている

<精神・運動領域に関する 9 回答項目>

15. 抵抗, ダイオード等電子素子の組み込みができる
16. 抵抗素子の値を読むことができる
- ⋮
22. 論理ゲートと実際の電子素子の関係
23. 論理回路製作は、NAND回路の組み合わせ

<情意領域に関する 19 回答項目>

24. 10進数や2進数等の変換操作に興味がある
25. 真理値表の作成に興味がある
- ⋮
28. 電気回路工作などの実習に興味を持っている
29. このような電気回路実習は難しいと思う
30. やり終えたときは充実感があると思う
- ⋮
33. ものづくりが好きであると思う
- ⋮
41. 授業内容を教えることができると思う
42. 専門的な知識や技能は、将来役立つと思う

図5 論理回路評価項目 (概要)

ークラスター分析ー

本研究でのクラスター分析は、原データの距離計算はマハラノビスの汎距離を用い、手法は実用性として妥当とされるウォード法を用いた⁹⁾。そして、非類似度でクラスター形成を確認の後、デンドログラムの階層構造により調査した。これにより、論理回路教材の情報教育におけるカリキュラム教材としての適正と、教授行動上の高校・大学連携の妥当性の観点から検討をした。

ー因子分析ー

本研究における因子分析は、主因子法を適用した。因子の回転は直交回転（バリマックス法）を行い、共通因子を抽出し、因子負荷量が0.45以上の項目群により因子の命名を行った。

なお、項目の妥当性については、Cronbachの α 係数を用いた。

5. 分析結果

まず、項目の妥当性について、Cronbachの α 係数を求めた結果、0.9以上であり、内的整合性が確認され評価項目の客観性について信頼できるものであると言える。

(1) 単純集計結果と考察

図6に示す2007(平成19)～2008(平成20)年度の工業系高校、教職系大学の実践前の単純集計結果は、先行研究と同様に理論と実習に関する項目は低く、興味・関心・意欲に関する項目は高い。

そして、実践後は、図7に示す2007～2008年度高大単純集計結果のように全体的に高くなるという結果になった。

(2) クラスター分析結果

- ・実践前は、種々のグループが見られたが、実践後は、基礎的知識とものづくりの興味の上に、進数や真理値表の知識と論理回路製作へと構造化している。
- ・高校では、知識・理解と実技が同じグループに現れ、構造化している。
- ・大学では、専門知識と「ものづくり」の大切さや職業意識に明確に分かれて深化している。

これらの結果は先行研究とも一致するのである。なお、グラフは先の報告5)と同様のものでもあり、省略した。

(3) 因子分析の結果

平成 2005 ～ 2007 年度は、先行研究にあるように工業系高校、教職系大学、工学系大学の自己評価の回答について、バリマックス回転後、因子負荷量 0.45 以上を高い因子負荷量と判断し、これらの因子項目に着目した^{4), 5), 7)}。

これら各年度の因子解釈は、情報教育の体系化による「認知」「精神運動」「情意」の3領域を念頭に、教科書及び指導書の内容を必要充分に取り入れた自己評価項目であることを考慮した。

その上で分析した結果、各回答についてバリマックス因子後、回転の収束が4つ目であることに配慮し、いずれの分析でも四つの因子を抽出することとした。

これらを因子寄与率の高い順に、因子1～4とした^{4)～7)}。

以上、実習について「ものづくり」と「回路そのものの実習」が実践前後でどの様な変化を示すのか留意しながら検討することを試みた。表2に大学の因子分析結果を示す。

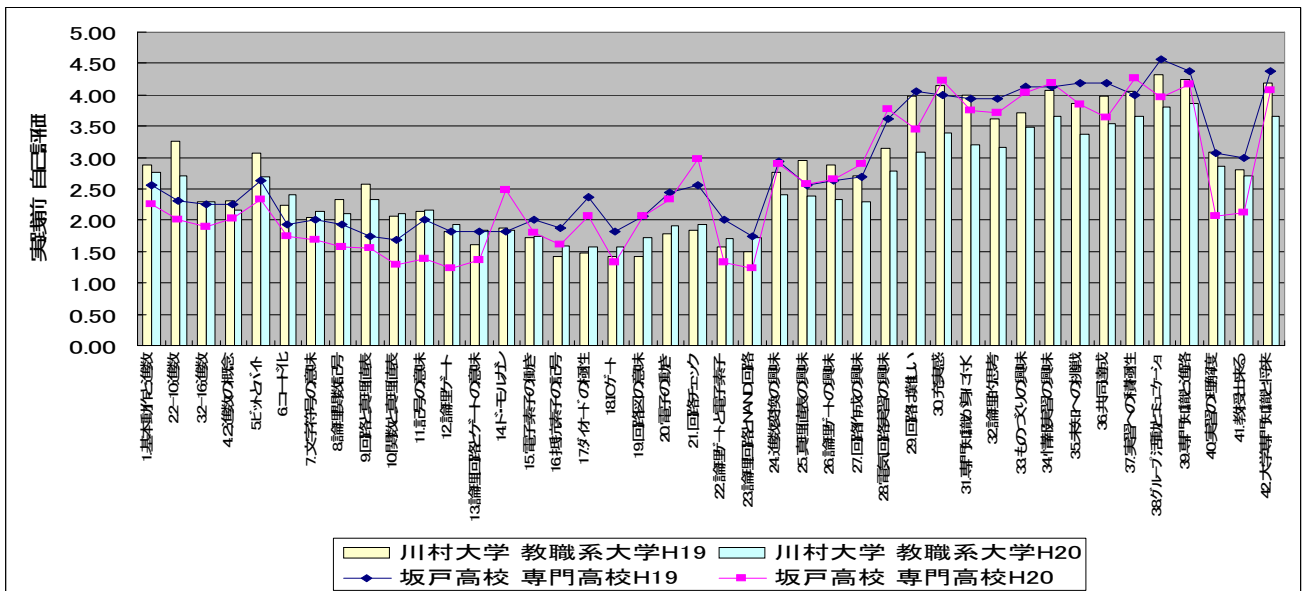


図6 実践前 H 19 ～ 20 高大単純集計結果

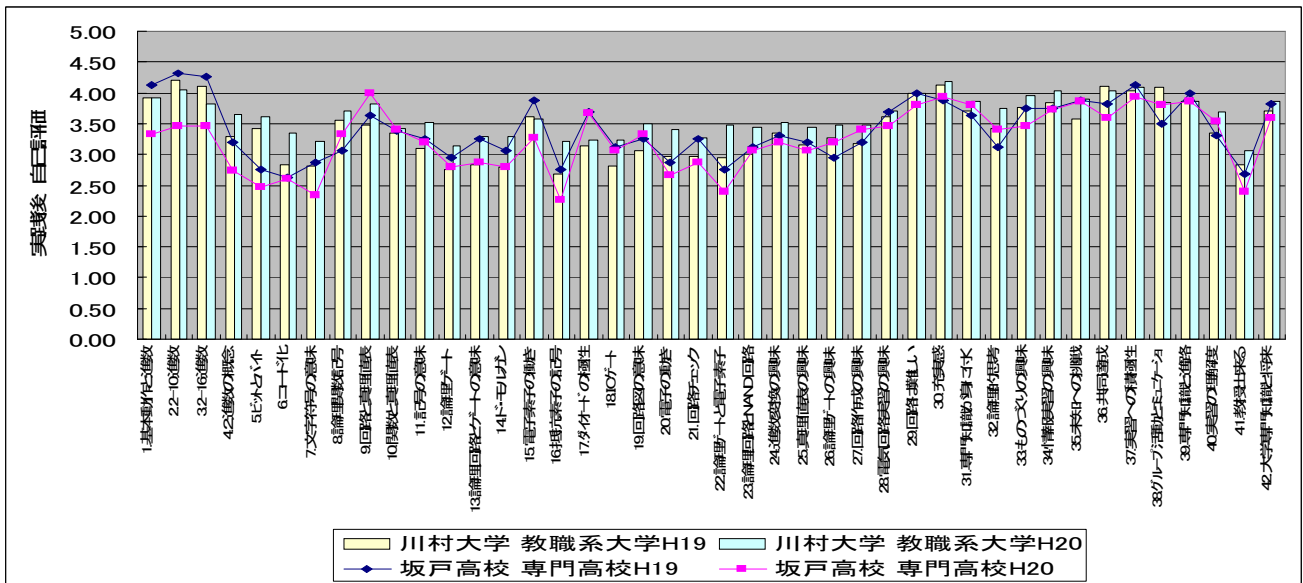


図7 実践後 H19～20 高大単純集計結果

なお、因子の解釈は、例えば大学実践前についての因子分析では、表2(a)にあるように、第1因子では、「2-10進数の知識」「2-16進数の知識」「回路と真理値表の知識」等が抽出され、これらを『進数と真理値表の知識・理解』の因子と命名した。

第2因子では、「ものづくりの興味」「未知への挑戦」「実習への積極性」等が抽出され、これらを『実習(ものづくり)の興味』の因子と命名した。

表2 因子分析

(a) 大学実践前

固有値(回転後)バリマックス法		20年度 川村・実践前		
因子No.	二乗和	寄与率(%)	累積寄与率(%)	
1	8.70	20.71	20.71	
2	7.95	18.93	39.65	
3	7.63	18.17	57.81	
4	3.70	8.81	66.63	

因子寄与率(%)	20.71	18.93	18.17	8.81
因子名	進数と真理値表の知識・理解 実習(ものづくり)の興味 回路実習の興味 電子回路の知識・理解			

因子負荷量 回転後/バリマックス法	因子1	因子2	因子3	因子4
1.基本動作と進数	0.7642	0.1576	0.2483	0.0861
2.2-10進数	0.8597	-0.0068	0.0518	-0.1238
3.2-16進数	0.8596	0.1299	0.0840	0.1566
4.2進数の概念	0.7403	-0.0564	0.3997	0.1555
5.ビットとバイト	0.7597	0.1283	0.0870	-0.0364
6.コード化	0.6218	0.1452	0.1774	0.3644
7.文字符号の意味	0.6869	0.0392	0.1634	0.3454
8.論理関数記号	0.8340	0.0850	0.2352	0.2624
9.回路と真理値表	0.8885	0.0820	0.1451	0.0434
10.関数と真理値表	0.7893	-0.0878	0.2326	0.1317
11.記号の意味	0.7890	0.1257	0.2667	0.1769
12.論理ゲート	0.5442	-0.0774	0.6238	0.1468
13.論理回路とゲートの意味	0.5695	-0.0027	0.6260	0.2631
14.ド・モルガン	0.5489	0.0217	0.4190	0.1781
15.電子素子の働き	0.1702	0.0191	0.9051	0.0496
16.抵抗素子の記号	0.0117	-0.0618	0.8745	0.1434
17.ダイオードの極性	0.0929	-0.1263	0.9006	0.2163
18.ICゲート	0.1708	-0.1974	0.8403	0.2494
19.回路図の意味	0.3186	-0.1161	0.7165	0.3795
20.電子の動き	0.3226	0.0946	0.6246	0.1051
21.回路チェック	0.2227	0.0177	0.6697	0.0300
22.論理ゲートと電子素子	0.2637	-0.0468	0.7156	0.1633
23.論理回路とNAND回路	0.3962	-0.0823	0.5869	0.2575
24.進数変換の興味	0.2807	0.2948	0.2447	0.5246
25.真理値表の興味	0.2365	0.3520	0.4263	0.7112
26.論理ゲートの興味	0.2985	0.3466	0.3678	0.7519
27.回路作成の興味	0.1881	0.3646	0.3627	0.6906
28.電気回路実習の興味	0.2807	0.4229	0.1202	0.4785
29.回路は難しい	0.0990	0.5795	0.0635	0.2876
30.充実感	0.1209	0.8059	-0.0149	0.2733
31.専門知識が身に付く	0.0754	0.7153	0.0559	0.2511
32.論理的思考	0.0537	0.7184	0.0330	0.1917
33.ものづくりの興味	0.2097	0.6999	-0.0160	0.0804
34.情報実習の興味	0.0558	0.7330	-0.0493	0.0917
35.未知への挑戦	0.1047	0.8557	0.0560	0.0928
36.共同達成	0.0309	0.8489	-0.0955	0.0519
37.実習への積極性	-0.0484	0.9072	-0.1107	0.0460
38.グループ活動とコミュニケーション	-0.0338	0.7912	-0.1937	-0.2349
39.専門知識と進路	-0.0744	0.7159	0.0257	-0.0436
40.実習の理解度	0.0987	-0.0312	0.3692	0.3355
41.教授出来る	0.0643	0.1331	0.2998	0.4861
42.大学専門知識と将来	-0.0273	0.7854	-0.2067	0.1036

(b) 大学実践後

固有値(回転後)バリマックス法		20年度 川村・実践後			
因子No.	二乗和	寄与率(%)	累積寄与率(%)		
1	9.43	22.46	22.46		
2	7.72	18.37	40.83		
3	7.37	17.55	58.38		
4	2.45	5.84	64.23		

因子寄与率(%)	22.46	18.37	17.55	5.84
因子名	電子回路の知識・理解 実習(ものづくり)の興味 進数と真理値表の知識・理解 電子回路への興味			

因子負荷量 回転後/バリマックス法	因子1	因子2	因子3	因子4
1.基本動作と進数	0.2472	0.0157	0.7685	-0.1264
2.2-10進数	0.2648	0.0958	0.7930	-0.1580
3.2-16進数	0.0665	0.1055	0.6360	0.1783
4.2進数の概念	0.0646	0.3106	0.6408	0.2652
5.ビットとバイト	0.2772	0.1112	0.6143	0.3484
6.コード化	-0.0036	0.0590	0.7085	0.2958
7.文字符号の意味	0.2321	0.1399	0.5422	0.4074
8.論理関数記号	0.2385	0.0930	0.7307	0.0986
9.回路と真理値表	0.4375	0.1159	0.7138	0.0430
10.関数と真理値表	0.1089	0.2713	0.6962	0.2656
11.記号の意味	0.0713	0.3006	0.5331	0.2554
12.論理ゲート	0.1757	0.4362	0.4257	0.3106
13.論理回路とゲートの意味	0.2389	0.4469	0.4127	0.1676
14.ド・モルガン	0.2449	0.1781	0.5256	0.3760
15.電子素子の働き	-0.0492	0.8175	0.2622	-0.0469
16.抵抗素子の記号	0.1090	0.8045	-0.0349	0.1235
17.ダイオードの極性	-0.0726	0.9250	0.0061	-0.0275
18.ICゲート	0.1631	0.8715	0.0970	0.0117
19.回路図の意味	0.0336	0.8402	0.2680	-0.0056
20.電子の動き	0.1192	0.6882	0.4462	-0.1361
21.回路チェック	0.0678	0.4995	0.0706	0.4664
22.論理ゲートと電子素子	0.0912	0.7821	0.0148	0.2894
23.論理回路とNAND回路	0.1558	0.8040	0.0994	0.1066
24.進数変換の興味	0.3298	0.5039	0.3840	0.0018
25.真理値表の興味	0.5963	0.3115	0.3084	0.4469
26.論理ゲートの興味	0.6987	0.3024	0.2514	0.4548
27.回路作成の興味	0.4942	0.5329	0.1550	0.4139
28.電気回路実習の興味	0.5229	0.3818	0.4248	-0.0139
29.回路は難しい	0.4120	-0.0209	0.1972	0.1235
30.充実感	0.6904	0.0356	0.5489	-0.1821
31.専門知識が身に付く	0.7497	0.1002	0.4177	-0.0491
32.論理的思考	0.7194	0.1759	0.3763	0.1444
33.ものづくりの興味	0.8206	0.0344	0.4122	-0.1892
34.情報実習の興味	0.8451	0.1781	0.2751	-0.1104
35.未知への挑戦	0.7847	0.2583	0.2653	-0.0438
36.共同達成	0.8009	0.0839	0.3398	-0.1962
37.実習への積極性	0.7685	0.1180	0.2456	0.1219
38.グループ活動とコミュニケーション	0.6950	-0.0478	-0.1354	0.1630
39.専門知識と進路	0.6092	-0.0539	-0.0848	0.0929
40.実習の理解度	0.3763	0.3970	0.1851	0.1874
41.教授出来る	0.4957	0.2702	0.2893	0.1211
42.大学専門知識と将来	0.7401	0.0339	-0.2063	0.2227

と命名した。以下、大学実践後と高校実践前後でも同様の

以上の方法にて抽出した4つの因子について、工業系高校、教職系大学の各々の自己評価項目の因子分析結果を表3に示す。

表3 実践前後の因子推移

	因子	実践前		実践後	
			寄与率(%)		寄与率(%)
工業 高校	1	回路と真理値表の知識・理解	17.61%	実習(ものづくり)の興味	22.73%
	2	進数の知識	17.05%	回路と真理値表の知識・理解	20.86%
	3	実習(ものづくり)の興味	15.01%	電子回路の知識・理解	15.98%
	4	回路実習の興味	10.53%	回路実習の興味	14.03%
教職 大学	1	進数と真理値表の知識・理解	20.71%	実習(ものづくり)の興味	22.46%
	2	実習(ものづくり)の興味	18.93%	電子回路の知識・理解	18.37%
	3	電子回路の知識・理解	18.17%	進数と真理値表の知識・理解	17.55%
	4	回路実習の興味	8.81%	電子回路への興味	5.84%

本因子分析の傾向を見ると、

- 工業系高校の実践前は、第1因子や第2因子では「回路と真理値表」「進数」について見られ、第3因子で「ものづくり」が出てくる。
- 教職系大学の実践前では、第1因子に「進数と真理値表」が見られるが、第2因子には「ものづくり」が出てくる。
- 工業系高校の実践後は、第3因子であった「ものづくり」が第1因子に見られ、「回路と真理値表」は第2因子となる。
- 教職系大学の実践後では、「ものづくり」が第1因子に見られ、第3因子であった「電子回路」が第2因子となる。

その結果、

工業系高校のカリキュラムは、「ものづくり」が重視されていて、反対に教職系大学では「進数」や「真理値表」「電子回路」が重視されている。

したがって、実践前は互いに重視されていない方の因子寄与率が比較的高くなっている。

しかし、実践後は互いに重視している方の因子寄与率が比較的高くなっている。

6. まとめ

専門高校や総合学科工業系高校は、実践前は真理値表などの知識・理解、理論学習への関心が高いが、実践後はものづくりに対する関心が高い。ブルームの評価理論では、『創造性・応用力にはまずそのための知識・理解が必要』と言われている。このことは、本研究の実践結果からも基本的な知識や理解と実技・経験を通して理論学習が深まり、さらにより高度の知識となり創造性や応用力へ深化していくものと判断される。

大学でも、実践前は、理論学習やものづくりへの興味・関心が高く、理論学習の深化に期待しているが、実践後は、電子回路の知識・理解に対する関心が高いことがわかった。

これより、論理回路学習を通して知識・理解が充実することによる『科学的な理解の深化』、そして本学習の実習により、より『ものづくり』の大切さと興味・関心が深まるという結果であった。これらは、2005年以降の継続調査をより明確にする結果であった^{4), 5), 7)}。

このことから実技・経験を重視したカリキュラムと知識・理解を重視したカリキュラムの比較では、実践前は互いに他方の重視する項目に対する興味が強いが、実践後は各々のカリキュラムで重視する項目に対する理解が深まるという構造が確認できた。これは、「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習が『情報の科学的理解』の要素を充足するもので、本学習による教材の妥当性を示している。

この結果をブルームとペレグリーノの評価理論の関係でまとめると、まず3つの目標では、ブルーム理論に基づき、目的である『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』を検討した。教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要がある、『学習プログラム自体の評価』は、平成12年度以降の調査を踏まえ今後検討する必要がある^{1,2)}。

次に、3つの理論的枠組みである「認知(Cognition)」は、評価の明確な定義と理解の体系を指しており、ブルーム理論では論理回路評価項目を精神・運動、認知、情意で捉え各々の到達度で我々は検討している。「観察(Observation)」は、評価対象を適切に評価するための方法論であり、学習者の活動を要素である「情報の科学的な理解」の学習として論理回路教材を活用して、ブルーム理論の生徒・学生の協調学習による「気づき」と「創造性」の過程の中で検討している^{1,2)}。

ここでは、先に報告⁷⁾したように「協働的な学びに参加することによる認知的動機付けがより高まる(Brown and Campione,1987,1994)」ことに注目する必要がある^{1,3)}。

「解釈(Interpretation)」は、収集したデータをどのように加工し、目的にあった評価をするかであり、これには因子・クラスター分析により検討を試みた。本実践での教育評価は単なる測定ではなく、生徒・学生の色々な性格へ影響を及ぼすものであり、教育そのものと併せ有効性は的確に診断されなければならない。

7. 今後の課題

今回報告した配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの積極的学習行動を評価しうる評価項目として「知識・理解」の項目に関係があることが示唆された。知識・理解と関係した理論的な面と、「気づき」や「ひらめき」との関係を解明していく必要がある。

さらには、ブルーム(Bloom,B.S)やペレグリーノ(Pellegrino)の評価理論を踏まえ、学習者の診断・教授法改善・カリキュラムの評価理論について、中学・高校・大学の連続した情報教育の中で検証していきたい。また、これら一連の実践では、先の評価理論の中の「認知・観察・解釈」の要素を踏まえた教材論に基づく比較研究を進めていきたい。

今後、情報教育の目標と要素について精査しカリキュラム内容の改善を推し進める上で、小学校から高校段階の適切な教育方法の在り方と情報教育の関係について、各発達段階に併せた評価項目の作成を含め、実践検討していく予定である。

※ 本研究は、本村(代表)による平成19,20年度 科学研究費基盤研究(C)〔課題番号19530837〕『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けている。

【参考文献】

- 1) 本村猛能・工藤雄司・山本利一・森山潤・角 和博：体系的な情報教育の方向性と知識の構造化，日本教育情報学会論文集，Vol.24，P.P.268～269，2008
- 2) Pellegrino J.W., Chudowsky, N. & Glaser, R.: Knowing What Students Know : The Science and Design of Educational Assessment, Washington, DC : The National Academies Press, P.P.1~53, 2003
- 3) 本村猛能・工藤雄司：情報教育における「ものづくり」カリキュラムの比較検討，日本工業技術教育学会誌，第11巻1号，P.P.39~54，2006
- 4) 工藤雄司・本村猛能：体系的情報教育における「論理回路学習」の知識の構造化，日本工業技術教育学会誌，第11巻1号，P.P.55~64，2006
- 5) 工藤雄司・本村猛能：記号論理学を中心とする論理回路学習の実践と知識の構造化，日本工業技術教育学会誌，第12巻1号，P.P.9~15，2007
- 6) 本村猛能・工藤雄司：知識の構造化から見た情報教育のカリキュラム評価—ものづくりカリキュラムの体系化を目指して—，日本工業技術教育学会誌，第13巻1号，P.P.25~38，2008
- 7) 工藤雄司・本村猛能：「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習の教材構成，日本工

業技術教育学会誌, 第 13 卷 1 号, P.P.39~46, 2008

- 8) ブルーム著, 梶田他訳: 教育評価法ハンドブック, 第一法規, P179~185・14 章, 1973
- 9) 坂元昂: 初等中等教育のコンピュータに関する教育のカリキュラム開発等に関する基礎的研究, 科研費特定 1, 科学研究費報告書, 1988
- 1 0) 文部科学省: 高等学校学習指導要領解説・情報編, 文部科学省, P11~25, 2000
- 1 1) 田中・脇本他: パソコン統計解析ハンドブック II, 共立出版, P.P195 ~ 257, 1984
- 1 2) 大島純・野嶋久雄: 教授・学習過程論, 放送大 学教育振興, P184~199,2006
- 1 3) Brown, A.L., &Campione, J.C. : Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.),
Classroom lessons : Integrating cognitive theory and classroom practice,Cambridge, MA: MIT Press, 1994
- 1 4) 検定教科書: 工業技術基礎, 実教出版, 2003
- 1 5) 教科書: 電気・電子実習 2, 実教出版, 2003

5. 掲載論文 (TERC2008 : オーストラリア) (平成 19 年度)

3. オーストラリアゴールドコースト・グリフィス大学での発表・論文

A COMPARISON OF STUDENTS' KNOWLEDGE AND ATTITUDE RELATED TO INFORMATION TECHNOLOGY BETWEEN JAPAN AND KOREA

Jun Moriyama*, Sumi Kazuhiro**, Takenori Motomura***,
Toshikazu Yamamoto****, Yuji Kudo*****, Jinsoo Kim*****

*Hyogo University of Teacher Education, Hyogo, Japan

** Saga University, Saga, Japan

*** Kawamura Women's University, Chiba, Japan

**** Saitama University, Japan

***** Sakado Industrial High School attached Tsukuba University, Japan

***** Korea National University of Education, Korea

The purpose of this study is to analyse students' knowledge and attitude that are related to information technology between Japan and Korea. We conducted the survey with Japanese and Korean students in both normal and technical high schools.

As a result, we found differences between Japan and Korean students as follows:

- 1) Korean students have richer IT environments in their homes than Japanese students.
- 2) The motivation to acquire IT skills was higher in Japanese students than in Korean students.
- 3) Knowledge of information in Korean students was higher than that in Japanese students.

Based on these results, directions for curriculum development for systematic Information Technology Education were discussed.

Introduction

The purpose of this study is to compare the senior high school students' knowledge and attitude related to information technology between Japan and Korea.

Recently, information technology education has begun to play an important role in the educational systems in every country as society has become more knowledge-based. The Standards for Technological Literacy, which was published by the International Technology Education Association, describes the standards and the benchmarks for "Information and Communication Technologies" (ITEA 2000). These standards also said "powerful technologies that deal with information in digital form have revolutionized society's information-handling capacity and led to the current era being called the Information Age".

In the case of Japan, education about information technology is called "Information Education", and it is found from elementary school to senior high school level as learning contents since 1998. At the elementary school level, "information education" is one of the cross-curricular themes in an integrated study. Also, at junior high school level, "information education" is one of the areas in technology education. There is "Information studies" as a compulsory subject at senior high school level (Ministry of Education, Japan, 1998). This system will continue to the next education reform from 2009 basically (Ministry of Education, Japan, 2008).

Through a 10-year period of "Information Education", Japanese teachers tried to promote students' abilities for information utilization, which includes practical skills for information processing, scientific understanding of information, and appropriate attitude for taking part in the information society. In order to evaluate Japanese "Information Education", it is an effective method to

undertake a comparative study of the result of information education internationally, to think about the direction of the future by looking back on the practice of these ten years. For this purpose, Korea is a suitable country for comparing, because Korean society has become a more advanced information-oriented society than other Asian countries. Also, Korea has a systematic information technology education from elementary school to senior high school in both technology education and computer study. The main contents of computer study in Korea are "Human and computer" , "Basis of computer" , "word processing" , "Network technology and the internet" , "Multi media" , and so on (Ministry of Education, Korea 2000). So, in this study, we tried to compare the students' knowledge and attitude toward information technology between Japanese and Korean senior high school.

Methods

Subjects

The survey was conducted with 258 Japanese normal and technical high school students, and 168 Korean normal and technical high school students. The detail of the subjects is shown in table 1.

Table 1
Subjects of the survey

Japanese High School	Boys	Girls	Total
Technical High School Students	70	5	75
Normal High School Students	49	134	183
Total	119	139	258

Korean High School	Boys	Girls	Total
Technical High School Students	36	15	51
Normal High School Students	63	54	117
Total	99	69	168

Instruments

Four scales were prepared for this survey as follows: (1) The situation of the PC possession, (2) the prospects of the future about the relationship between IT and the self, (3) Motivation for acquisition of the utilizing abilities of information, (4) Understanding of the knowledge about the information.

(1) The situation of the PC possession

Students choose one from:

"I have own PC"

"I have PC that is shared with my family"

"I don't have any PC in home"

(2) The future prospects about the relationship between PC and the self

Students choose one from:

"I want to become Profession in IT engineering"

"I want to use IT as tools in general job"

"I want to use IT as tools in daily life and hobby"

"I don't have any idea about relationship between PC and my future life"

(3) Motivation for acquisition of the utilizing abilities of information

Students answered by 4-point scale to the following items:

"I want to promote my Practical Skills of IT"

"I want to promote my Scientific Understanding of Information"

"I want to promote my Attitude toward Information Society"

(4:Very much 3:very 2:a little 1:less)

(4) Understanding of the knowledge about the information

Students answered the understanding level of the following knowledge (see table 2) that

were concerned with information technology by 4-point scale:

(4:Very much 3:very 2:a little 1:less)

Table 2
Categories of Knowledge Items

Categories of Knowledge Items				
Information System	Practical Operation	Network Technology	Social Impact of IT	Information Ethics and Security
•binary, hexadecimal	•CD-ROM	•HTML, tag	•online shopping	•encryption
•AND, OR, NOT	•jpeg, png,gif	•IP address	•Media of communication	•computer virus
•CPU	•animation	•LAN	•media literacy	•intellectual property
•OS	•text file	•POP server	•digital divide	right, Industrial Property
•compression, extraction	•draw type software	•TCP/IP	•electronic commerce	•Compliance(Information
•analogue, digital	•database	•URL, Web	•ENIAC	ethics)
•arithmetic and logic	•How to use Powerpoint	•Protocol	•ETC	•copyright, patent
unit, storage unit,	•multimedia	•compound conditions	•IT	•credibility of information
microprocessor	•WWW		•car navigation system	•network crime
•Client Server System	•category search,		•techno stress	•fire wall
•quantization	keyword search			
•Charge Coupled Devices	•search engine			
•IC				
•pixel				
•file format				

Results and Discussion

The possession situation of the PC

The results of the possession situation of the PC were shown in table 3. In case of Japanese students, 68.2% of the students shared the PC with their family, and 20.5% of the students had own PC individually. 88.8% of the total have home access to a PC, The ratio of the students who have PC in technical high schools, was higher than that of the students in the normal high school ($\chi^2(2)=38.5, p<.01$). On the other hand, in case of Korea, 94.6% of students had their own PC in home and there were no significant differences between normal and technical high schools. From these results, it is suggested that Korean students had richer environment of IT than Japanese students in their home.

Table 3
The possession situation of the PC

	Students who has own PC	Students who has PC that is shared with their family	Students who don't has any PC in home
Japanese Students			
Technical High School Students(n=75)	32 42.7%	31 41.3%	12 16.0%
Normal High School Students (n=183)	21 11.5%	145 79.2%	17 9.3%
Total	53 20.5%	176 68.2%	29 11.2%
$\chi^2(2)=38.5, p<.01$			
Korean Students			
Technical High School Students(n=51)	47 92.2%	0 0.0%	4 7.8%
Normal High School Students (n=117)	112 95.7%	0 0.0%	5 4.3%
Total	159 94.6%	0 0.0%	9 5.4%

The future prospects about the relationship between PC and the self

The prospect of the future about the relationship between PC and the self was summarized in Table 4. In case of Japanese students, 55% of the total answered that they wanted to use IT as a tool in everyday life. In addition, 30.2% students answered that they wanted to use IT as a tool in normal work. As a result of comparison, the normal high school students wanted to use IT as a tool in work

more than students in the technical high school. Also, more technical high school students wanted to become expert in IT than normal high school students ($\chi^2(3)=20.9, p<.01$). The tendency of Korean student was almost same as the Japanese students ($\chi^2(3)=11.7, p<.01$).

Table 4
The future prospects about the relationship between PC and the self

Japanese Students	Students who want to become Profession in IT engineering	Students who want to use IT tools in general job	Students who want to use IT tools in daily life	Students who don't have any idea
Technical High School Students(n=75)	11 14.7%	12 16.0%	47 62.7%	4 5.3%
Normal High School Students (n=183)	5 2.7%	66 36.1%	97 53.0%	15 8.2%
Total	16 6.2%	78 30.2%	144 55.8%	19 7.4%

$\chi^2(3)=20.9, p<.01$

Korean Students	Students who want to become Profession in IT engineering	Students who want to use IT tools in general job	Students who want to use IT tools in daily life	Students who don't have any idea
Technical High School Students(n=51)	9 17.6%	5 9.8%	27 52.9%	10 19.6%
Normal High School Students (n=117)	8 6.8%	46 39.3%	57 48.7%	6 5.1%
Total	17 10.1%	51 30.4%	84 50.0%	16 9.5%

$\chi^2(3)=11.7, p<.01$

Table 5
Motivation for acquisition of the utilizing abilities of information

Japanese Students	Students who is motivated for learning about		
	Practical Skills of IT	Information Science	Attitude toward Information Society
Technical High School Students(n=75)	3.32 0.57	2.72 0.71	3.13 0.64
Normal High School Students (n=183)	3.36 0.62	2.44 0.88	3.15 0.65
t-test	t(256)=0.48 ns	t(168)Welch=2.66 **	t(256)=0.22 ns

** p<0.01

Japanese Students	Students who is motivated for learning about		
	Practical Skills of IT	Information Science	Attitude toward Information Society
Technical High School Students(n=75)	3.32 0.57	2.72 0.71	3.13 0.64
Normal High School Students (n=183)	3.36 0.62	2.44 0.88	3.15 0.65
t-test	t(256)=0.48 ns	t(168)Welch=2.66 **	t(256)=0.22 ns

** p<0.01

Korean Students	Average Score of Knowledge				
	Information System	Practical Operation	Network Technology	Social Impact of IT	Information Ethics and Security
Technical High School Students(n=51)	3.39 0.52	3.37 0.45	3.57 0.69	3.24 0.57	3.28 0.64
Normal High School Students (n=117)	3.45 0.62	3.49 0.62	3.90 0.63	3.25 0.57	3.14 0.65
t-test	t(166)=0.60 ns	t(128)Welch=1.39 ns	t(166)=3.01 **	t(166)=0.10 ns	t(166)=1.28 ns

*p<0.05 **p<0.01

Motivation for acquisition of the utilizing abilities of information
Students' motivation for acquisition of the utilizing abilities of information is shown in table 5. In

the case of Japanese students, the average of responses for motivation for acquisition of “Practical Skills of IT” showed the highest score in both normal and technical high school (3.32 and 3.36). Conversely, motivation for understanding information science became low level in both groups (2.72 and 2.44). However, there was significant difference in motivation for understanding “information science” between normal and technical high schools ($t(168)$ welch=2.66, $p<0.01$). Technical high school students had a higher motivation to understand information science than normal high school students.

In the case of Korean students, although the total average was not high, motivation for understanding “information science” showed the highest scores in both normal and technical high school (2.43 and 2.56). However, motivation for acquisition of “Practical Skills of IT” showed the lowest scores in both normal and technical high school (2.06 and 1.87). Also, there was significant difference in motivation for promoting “attitude toward information society” between normal and technical high school ($t(166)$ =2.38, $p<0.05$). Technical high school students had a higher motivation for promoting good manners and appropriate behavior in information society than normal high school students.

The results of the comparisons in students’ motivation between Japan and Korea are shown in table 6. The motivation for acquisition of the utilizing abilities of information in Japanese students, were higher than those in Korean students except “Information Science” in normal high school students.

Table 6
Comparisons students’ motivation between Japan and Korea

	Practical Skills of IT	Information Science	Attitude toward Information Society
Technical High School Students			
Japanese(n=75) – Korean(n=51)	3.32(0.57) – 2.06(0.61)	2.72(0.71) – 2.43(0.64)	3.13(0.64) – 2.39(0.70)
t-test	$t(124)=11.74$ **	$t(124)=2.32$ *	$t(124)=6.08$ *
Normal High School Students			
Japanese(n=183) – Korean(n=117)	3.36(0.62) – 1.87(0.66)	2.44(0.88) – 2.56(0.76)	3.15(0.65) – 2.12(0.66)
t-test	$t(298)=19.73$ **	$t(298)=1.21$ n.s.	$t(298)=13.26$ **

* $p<0.05$ ** $p<0.01$

knowledge about the information technology

Degrees of understanding the knowledge about the information are shown in table 7. In the case of Japanese students, the average score of knowledge about “Information Ethics and Security” and “Practical Operation” showed high scores. However, the average of “Network Technology” and “Social Impact of IT” showed low scores. As a result of comparison between normal and technical

Table 7
Knowledge about the information technology

Japanese Students	Average Score of Knowledge				
	Information System	Practical Operation	Network Technology	Social Impact of IT	Information Ethics and Security
Technical High School Students(n=75)	3.48 0.66	3.24 0.72	3.25 0.70	2.74 0.64	3.49 0.78
Normal High School Students (n=183)	2.53 0.86	3.01 0.96	2.29 0.87	2.65 0.84	3.11 0.92
t-test	$t(177)$ Welch=9.52 **	$t(181)$ Welch=2.09 *	$t(169)$ Welch=9.25 **	$t(178)$ Welch=0.93 ns	$t(256)$ =3.13 **

* $p<0.05$ ** $p<0.01$

high school students, all categories except “Social Impact of IT” in technical high school students were higher than that in normal high schools.

In the case of Korean students, there were no vast differences in the average scores in each category. It seemed that they understand the knowledge of information technology uniformly. As a result of the comparison between normal and technical high school students, the average of

“Network Technology” in normal high school students was higher than that in technical high schools. There were no significant differences in other categories. The results of comparisons in students’ knowledge between Japan and Korea are shown in table 8. Although it showed that knowledge of “Information System”, “Practical Operation” and “Information Ethics and Security” in both Japanese and Korean technical high school students were the same, the score of knowledge understanding about information among Korean students was higher than among Japanese students. Especially, it seemed that normal high school students in Korea understand the knowledge in every category very well.

Table 8
Comparisons in students’ knowledge between Japan and Korea

	Information System	Practical Operation	Network Technology	Social Impact of IT	Information Ethics and Security
Technical high school					
Japanese-Korean	3.48(0.66)-3.39(0.52)	3.24(0.72)-3.37(0.45)	3.25(0.70)-3.57(0.69)	2.74(0.64)-3.24(0.57)	3.49(0.78)-3.28(0.64)
t-test	t(121)Welch=0.85 n.s.	t(123)Welch=1.24 n.s.	t(124)=2.51 *	t(124)=4.46 **	t(124)=1.58 n.s.
Normal High School					
Japanese-Korean	2.53(0.86)-3.45(0.62)	3.01(0.96)-3.49(0.62)	2.29(0.87)-3.90(0.63)	2.65(0.84)-3.25(0.57)	3.11(0.92)-3.14(0.65)
t-test	t(293)Welch=10.71**	t(297)Welch=5.24*	t(293)Welch=18.49**	t(296)Welch=7.34**	t(294)Welch=0.33n.s.

* p<0.05 ** p<0.01

Conclusions

The results of this survey can be summarized as follows:

- 1) Korean students had richer environments of IT than Japanese students in their home.
- 2) There was a lot of difference between Japanese and Korean students in their future prospects about the relationship between PC and the self.
- 3) The motivation for acquisition of the utilizing abilities of information in Japanese students was higher than in Korean students except for “Information Science” in normal high school students.
- 4) Knowledge score that were related to information in Korean students was higher than that in Japanese students.

These results showed the situation of information technology education in both countries. It is very interesting that Japanese students and Korean students have opposite tendencies. In a summary, while Japanese students have motivation for learning about information technology, they could not promote their knowledge enough. Oppositely, although Korean students have enough knowledge about information technology, they don’ t want to learn more.

From these tendencies, we should consider the directions of curriculum development for systematic Information Technology Education for the future. In the case of Japan, we should consider how to connect students’ motivation with the formation of their knowledge. From this viewpoint, the learning contents of Japanese information education should change to become more systematic in order to make students use appropriate knowledge in their practical activities of information utilizing.

References

- Technology for all Americans Project (2000) Standards for Technological Literacy - the Contents for the Study of Technology -, International Technology Education Association
- Ministry of Education, Culture, Science and Technology (1998) The Course of study for lower secondary education, Government of Japan (In Japanese)
- Ministry of Education, Culture, Science and Technology (2008) The Course of study for lower secondary education, Government of Japan (In Japanese)
- Ministry of Education (2000) The National Curriculum Standards, Government of Korea (In Korean)

6. 掲載論文（日本工業技術教育学会）

（平成 21 年度）

論文

日本と韓国の工業高校情報教育の比較研究 －工業高校と普通高校の実践現状を通して－

本村 猛能*
Takenori MOTOMURA

山本 利一**
Toshikazu YAMAMOTO

工藤 雄司***
Yuji KUDO

森山 潤****
June MORIYAMA

角 和博*****
Kazuhiro SUMI

* 川村学園女子大学
Kawamura Gakuen Women's University

** 埼玉大学
Saitama University

*** 筑波大学附属坂戸高等学校
High School at Sakado, University of Tsukuba

**** 兵庫教育大学

***** 佐賀大学

Hyogo University of Teacher Education

Saga University

要 旨

日本（関東地区）と韓国（清州市）の工業高校の生徒に対し、情報教育に関する知識・理解及び情意面の比較研究を行った。この時両国の普通高校についても調査した。調査の結果、情報教育の目標（情報リテラシー）を達成するための重要な要素である「情報の科学的理解」に関し、我が国の工業高校生は普通高校生より理解度が高いものの、韓国の高校生は普通高校・工業高校を問わず、我が国より高い理解度と意欲がみられ、我が国の情報教育に関するカリキュラム改正の必要性があることが示唆された。

なお、本研究の評価項目の検討は、ブルーム(Bloom, B.S)等による「認知・精神運動・情意」領域を精査した教育評価理論(taxonomy of educational objectives)と、ペレグリーノ評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と『認知(Cognition)・観察(Observation)・解釈(Interpretation)』の3つの理論的枠組みも踏まえており、調査の客観性を見ながら研究を進めた。

キーワード ; 情報教育, 情報リテラシー, 認知・観察・解釈, 情報の科学的理解

1. はじめに

2003年（平成15年）度から高等学校では教科「情報」がスタートしている。創設に当たって、普通高校の目標は、情報活用能力（実践力・科学的理解・参画する態度）の育成にあり、専門高校では、情報活用能力（情報リテラシー）と併せ、情報産業への理解、技能の習熟、創造性の育成にある。これらの目標を達成するために、普通高校や専門高校は、高校の特色に応じたカリキュラムが組まれたが、2013年（平成25年）度には時代の急速な情報化の流れや、若年層の情報モラルの乱れなどに鑑みて、学習指導要領が改訂されることとなった。

このようななか我々は、情報教育の問題とは何か、解決すべき課題があるとすればそれは何かを探るため、現行の教科「情報」カリキュラム内容について、日本と韓国の工業高校と普通高校生に対し調査を行い、現状と問題点を探ることとした。

同時に、2000年度以降継続調査している情報教育の要素三領域の調査も日本と韓国で行った。これは、高校生・大学生を対象に認知度や知識の構造化に視点を置き、情報教育の三要素の調査によりカリキュラム妥当性を検討しているものである。なお、工業教育や情報教育では、カリキュラムの妥当性（学習プログラム）や教授方法の改善、学習者の診断を評価理論に照らし合わせ検討した実践研究は見られない。この点を勘案し、先行研究の授業（自己）評価を継続しながらブルームの評価理論を導入し^{1), 2)}、また昨年来導入しているペレグリーノ(Pellegrino, J. W.)ら一連の評価理論^{3) ~ 5)}も踏まえ検討した。

その結果、情報教育の目標（情報リテラシー）を達成するための重要な要素である「情報の科学的理解」に関し、我が国の工業系高校生は普通高校生より理解度が高いものの、韓国では普通高校と工業高校を問わず、我が国より高い理解度がみられた。我が国の情報の内容に関するカリキュラム改正の必要性があることが示唆された。

本研究は、これらの経緯について報告する。

2. 情報教育の方向性と研究目的

情報教育は、1997年（平成9年）年に文部省（現文部科学省）が『情報活用能力』の目標と「情報活用の実践力、情報の科学的理解、情報社会に参画する態度」の三つの要素を示している。また情報教育について、岡本敏雄（情報教育開発協議会）⁶⁾、清水康敬（メディア教育開発センター）、赤堀侃二（東京工業大学）

等の提言は何れも、教師と生徒の学びのコミュニケーションと体験学習を重視した内容を示している。

こうしたなか我々は、2000年（平成12年）度以降、体系的情報教育のカリキュラムの在り方について、坂元昂・東洋・西之園晴夫らの情報教育の視点をベースに⁷⁾、ブルーム(Bloom,B.S)等の教育目標分類をもとに評価項目を作成し継続調査した。さらに、ジョナサン(Jonassen,D.H.,1991)による「知識習得の3段階モデル」で示される社会的構成主義の教授・学習理論を踏まえ⁸⁾、ペレグリーノ(Pellegrino,J.W.,2001)の評価理論により精査した^{3), 4)}。その評価理論の中で、カリキュラムと教授方法について、評価の観点から再確認の必要性があると判断した。

2.1 先行研究による情報教育の方向性

先行研究(2000～2007年)では評価の客観化を図るため、ブルーム評価理論の3領域「認知・精神運動・情意」の各々「知識・理解、技能・創造、興味・関心・態度」の評価項目を作成し分析した。ただし、3領域の評価項目は、各々の領域を15～20個の範囲で基本的な項目に絞った。ここで、ブルーム等は、技能を模倣→操作→精度→文節化→発展、創造に繋がるとし、情意を受け入れ→反応→価値付け→組織化→発展、興味・関心・態度に繋がるとした^{1), 2)}。

これらを前提に分析した結果、「生徒・学生の技能面・技術面と教師の教科指導力には有意に関係有り」、「精神運動面の技能と、情意面の関心・態度面には有意に関係有り」、「興味・関心・意欲とコンピュータリテラシーの客観的評価が必要である」という結果を得た^{9), 10)}。また、我々は情報教育を、先述の坂元・東等の提唱している「体系的な情報教育」の考えに基づき検討している。この考えは特に技能面を、「実学(操作、演習)と知識(コンピュータの本質)の両者が必要である」と設定している⁷⁾。例えば、コンピュータの本質面而言えば、学問体系としての記号論理学(ブール代数)や実学として電子回路実習、知識として半導体・メディア産業等の社会面が必要である、としている。

2.2 本研究の目的

我々は2000年～2005年度、普通高校と大学の情報教育の方向性とカリキュラムの関係を研究し、2006年度以降は普通高校と工業高校での意欲と理解度の比較研究を実施している。今回本研究は、日本と韓国の工業高校の実践現状とカリキュラム内容について比較検討し分析することを目的とした。この時、両国の普通高校の実践内容を加えることが学校種による生徒の学習状況や意欲を客観的に検討する上で必要と考え調査をした。

その際今回は、先行研究のブルーム評価理論に加えて、より客観性のあるペレグリーノ評価理論、すなわち、学習者の診断・教授法改善・カリキュラムの3評価理論と、認知(Cognition)・観察(Observation)・解釈(Interpretation)という観点に着目した。なお、この3つの評価理論に照らし合わせ検討した研究は現時点では見られない。

3. 調査および分析方法

高等学校での情報教育の学習内容の調査と分析方法について述べる。なお、普通教科「情報」と専門教科「情報」を説明上区別する必要がある場合を除き、併せて教科「情報」と称する。

3.1 分析のための評価票

(1) 情報教育全体を概観するフェイスシート

日本と韓国の情報教育の実態調査を比較検討するために、まず図1に示す「フェイスシート」の内容の調査を行った。その上で、高校情報用語の認知度と要素の三領域の調査を行った。

(2) 高校情報必須用語の認知度調査

教科「情報」で学習する必須用語は、2006年(平成18年)年度以降の教科書改訂に伴い再検討した結果50項目が抽出された。抽出項目の条件として、全国の高校で7割以上を占める教科書の共通必須用語とした。その結果、いずれも上位3社で18年度までは83.8%、20年度は77.9%の使用率であり、4社以下は各々10%未満であり調査上3社で充足すると考えた。

また、この50項目の用語は韓国と我が国の情報教育を比較研究するために、指導書と教科書の章立てを調査した結果、・情報システム・情報演習・ネットワーク技術・情報社会・情報モラルとセキュリティ、の5つのカテゴリーに分類できるので、表1に示す分類により検討した。

なお、調査項目の評価尺度は「1.全く当てはまらない」「2.あまり当てはまらない」「3.どちらでもない」「4.少し当てはまる」「5.とても良く当てはまる」の5件法である。質問方法は、例えば「LANの意味を知っている」「論理回路の意味を知っている」など『～の意味を知っている』という認知度(知識・理解度)をみるものである。

1. あなたは今、何年生ですか。 () 年生
 2. 性別 男 女
 3. あなたは自宅にパソコンを持っていますか。
 () 持っている(個人所有, 共有) () 持っていない
 4. あなたは、将来、コンピュータやインターネットをどのように活用していきたいと考えていますか。
 あなたの気持ちに最も近いもの一つに○をつけて下さい。
 ①情報関連産業で仕事につき、専門的にコンピュータやインターネットを活用したいと考えている。
 ②情報関連産業ではなく、普通の仕事の中で、道具としてコンピュータやインターネットを活用したいと考えている。
 ③仕事というよりも、家庭生活の中で、生活を便利にしたり、趣味の道具として、コンピュータやインターネットを活用したいと考えている。
 ④わからない
 5. 次の各質問について、あなたの気持ちに最もあてはまる回答を選んでください。
 ①あなたは、コンピュータやインターネットを利用して、情報の収集・整理・判断・発信などができるようにしたいと思いますか。(情報活用実践力習得への意欲)
 とても - まあまあ - あまり - まったく
 ②あなたは、コンピュータやインターネットの働きや仕組み、特徴などを科学的に理解したいと思いますか。(情報の科学的理解への意欲)
 とても - まあまあ - あまり - まったく
 ③あなたは、情報のモラルやセキュリティなど、情報化社会に参加するために必要な基本的な態度を身につけたいと思いますか。(情報社会に参画する態度形成への意欲)
 とても - まあまあ - あまり - まったく

図1. 情報教育全体を概観するフェイスシート

表1. 情報の認知度調査のための必須用語

情報必須用語のカテゴリー				
情報システム	情報実習・実践	ネットワーク技術	情報社会	情報モラルとセキュリティ
1. 2・16進数	3. CD, DVD	5. HTMLとタグ	18. オンラインショッピング	16. 暗号化
2. AND・OR・NOT	7. JPEG, PNG	6. IPアドレス	22. コミュニケーション	21. 個人情報や保護法2
4. CPU	13. WWWとインターネット	8. LAN	26. デジタルライブラリー	3. コンピュータウイルス
9. OS	19. カテゴリ検索等	10. POPサーバ	27. デジタルデバイス	24. 産業財産権など
14. 圧縮と解凍	20. 検索エンジン	11. TCP/IP	29. 電子商取引	25. 著作権・特許権等3
15. アナログとデジタル	28. データベース	12. URLとWebページ	37. ENIACの歴史	3. ファイアウォール4
17. 五大装置	31. プレゼンテーション技術	34. プロトコルの原理	38. ETCの意味	4. 情報の信憑性
30. クラウド・サーバシステム3	32. マルチメディア		40. IT	48. ネットワーク犯罪
5. 量子化	41. アニメーション		42. カナビゲーションシステム	
36. CCD	45. テキストファイル4		46. テクノストレス	
39. IC	7. ドロー系ソフト			
43. 画素				
49. ファイル形式				
50. 複合条件				

(3) 情報教育の要素三領域の調査

調査項目は図2に示すように、2000～2008年(平成12～20年)度の9年間の経年経過を見るため、同一内容の50項目である。調査項目は、「情報活用の実践力・情報の科学的な理解・情報社会に参画する態度」の3つの要素を踏まえ、各々活用・技能等の精神運動領域(Psychomotor Domain)の20項目、知識・理解等の認知領域(Cognitive Domain)の15項目、そして情報手段活用や情報社会参画態度等の情意領域(Affective Domain)の15項目である。項目の設定は、ブルーム(Bloom, B.S)らの教育目標の分類(Taxonomy of educational objectives)^{1), 2)}と先行研究^{9), 10)}より得られた回答項目、教科「情報編」の学習指導要領等を参考にした¹¹⁾。

質問方法は、以下のようになる。

まず、精神運動領域(活用・技能面)では「マウス操作がスムーズにできる」「表計算の基本関数が使用できる」など『～できる』という質問形式にした。次に、認知領域(知識・理解面)では「OSの意味を理解している」など『～を理解している』という質問形式にした。そして情意領域(情報手段活用・参画態度面)では「社会の中でのコンピュータの活用のされ方は理解している」など『～している』という質問形式にした。なお、調査項目の妥当性は、クロンバック(Cronbach)の α 係数が、高校の情報用語、情報教育いずれも $\alpha = 0.94 \sim 0.96$ となり、尺度の内定整合性は確認された。調査項目の評価尺度は、5件法を使用した。

3.2 調査対象と分析法

(1) 調査対象

調査対象は、2008年（平成20年）度日本と韓国の工業高校と普通高校の生徒である。有効回答は日本は100%で258名、韓国では98%で168名（普通高校117名、工業高校51名）である。

なお、2000～2005年（平成12～17年）度は普通高校生、2006年（平成18年）度以降は教科「情報」の必須化に伴い普通高校生と工業高校生の両者を調査したので、その結果を本研究と比較するためにまとめた（内訳を表2に示す）。有効回答数は、2008年（平成20年）度までの調査数1527名中、有効回答97%以上で、1482名である。

(2) 分析方法

分析方法は、生徒の学習内容の理解度を検討するための分散分析（Welchのt検定と有意さを見るため χ^2 検定）、情報教育における必須用語認知度と現状を検討するための因子分析、知識の構造化を検討するためのクラスター分析である¹⁾²⁾。分散分析は、有意水準1%と5%で有意差を判断した。因子分析は、因子が0に収束する際に固有値として認められる範囲とし主因子法を適用した。因子の回転はバリマックス法を用い、因子負荷量が0.45以上の項目群にて因子の命名を行った。クラスター分析は、原データの距離計算はマハラノビス汎距離を用い、ウォード法により非類似度でクラスター形成確認の後、デンドログラムの階層構造により調査した。

表2. 調査対象校生徒数（日本・韓国）

高校種別	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	合計
日本・普通高校	56名	66名	106名	131名	115名	272名	163名	90名	183名	1182名
日本・工業高校	—	—	—	—	—	—	187名	83名	75名	345名
韓国・普通高校	—	—	—	—	—	—	—	—	121名	121名
韓国・工業高校	—	—	—	—	—	—	—	—	51名	51名
合計	56名	66名	106名	131名	115名	272名	350名	173名	430名	1699名

【情報教育関係アンケート項目】	全く当てはまらない	どちらでもない	とてもよく当てはまる		
	1	2	3	4	5
<精神領域: 20項目>					
1. FD・MO等の記憶媒体の初期化ができる					
2. FDとHD双方のファイル名変更・コピー・移動・削除等ができる					
18. ホームページで色・文字・罫線等のレイアウト表現ができる					
19. コンピュータへのソフトのインストールができる					
<認知領域: 15項目>					
24. ワードプロ等を含め、ネット関係の専門用語を理解している					
26. 文書作成時の書式や語句の使用を理解している					
29. コンピュータの基本的な構成や機能を理解している					
30. 2進数や論理回路の意味を理解している					
<情意領域: 15項目>					
36. 1時間程度の作業でも姿勢（眼、肩、足）に注意している					
37. 入力作業中は自分なりの時間配分に気を付けている					
46. 人間はコンピュータ等の機器に頼りすぎている					
50. 社会の中でコンピュータの活用がされ方理解している					

図2. 情報教育三領域の調査項目（一部抜粋）

これらの分析法により、日本と韓国の情報教育カリキュラム内容について比較・検討した。また、2013年（平成25年）度以降の教科「情報」の改訂については、ブルームの評価理論（1971年～）と2001年以降のペレグリーノの評価理論をみながら総合的に分析する^{3)～5)}。

4. 調査結果と考察

高校「情報」で学習する必須用語について、日本と同時に韓国でも2007年（平成19年）11月～2008年（平成20年）2月に調査した。また情報必須用語は、先に示した表1の『情報システム、情報実習・実践、ネットワーク技術、情報社会、情報倫理』の5つのカテゴリーに分類し検討した。

4.1 日本と韓国のフェイスシートの比較結果

図1に示すフェイスシートの問「日本と韓国の工業高校と普通高校生両者のパソコンの所有率」は、日本の高校生は個人と家族を含めて88.8%であるが、韓国では個人所有で94.6%であった。これより韓国が個人での活用が多く、理解や意欲を深める上で良い環境であることが示唆された。

以下、コンピュータやインターネットの活用と情報の要素「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」についての考えを問う質問結果をまとめた。

(1) ITと自己の関わりについての将来展望

ITと将来どの様な関わり方をしたいのか、についての質問に対する、日本と韓国の調査結果を表3(a)、(b)に示す。日本と韓国いずれも、全体の50%以上が日常生活や趣味でITを活用したいと回答している($\chi^2(3)=11.7, p<.01$)。しかし、工業高校と普通高校の生徒を比較すると、日本では普通高校生は通常の仕事の中でツールとしてITを使用との回答割合が多く、工業高校生はITの専門家になりたいと回答した割合が多い($\chi^2(3)=20.9, p<.01$)。韓国でも同様の結果となった。

このことから、工業高校生は普通高校生より、日本と韓国共にITをツールとしてあるいは専門家として活用したいと考えていることが言える。

(2) 情報活用の習得に向けた学習意欲

情報活用の実践力の習得に向けた学習意欲について、日本と韓国の調査結果を表4に示す。

その結果、日本では情報活用の実践力の習得に向けた学習意欲が最も高くなった(普通高校・平均値：3.36, 工業高校・平均値：3.32)。

一方、情報の科学的理解は、平均値が最も低い(普通高校・平均値：2.44, 工業高校・平均値：2.72)。工業高校生と普通高校生を比較すると、工業高校生は普通高校生に比べて情報の科学的理解に対する学習意欲が有意に高い($t(168) \text{ Welch}=2.66$)。韓国の場合、情報の科学的理解に対する学習意欲が、情報活用の実践力と情報社会に参画する態度に比較して有意に高い($t(168)=1.06$)。

このことから、普通高校での情報の科学的理解を除く2つの要素の意欲度は、韓国より日本が有意に高い。しかし、情報の科学的理解の意欲度は、韓国の情報教育の内容が有意に高い。これはバウアー(Bower,1981)やギリガン(Gilligan,1984)らの認知行動理論『知識・理解に与える影響は情意、すなわちポジティブかネガティブな気分に影響される』やジョナサン(Johnson)の社会構成主義理論から言えば、「基本的知識と実践がより深く学ぼうとする意欲に繋がる」意味と考えられる。つまり、日本の情報教育の科学的理解の基本となる知識・理解を高める意欲、その意欲を高める実践、の両段階の教育方法の充実が必要であることが示唆された。

4.2 日本と韓国の情報必須用語の比較結果

日本の情報教育における情報必須用語50項目について、まず2008年（平成20年）度調査した日本と韓国での比較調査結果をあげた。次に2000年（平成12年）度以降継続調査している中で、同2008年度の構造化（クラスター分析）と重要度（因子分析）結果をまとめた。

(1) 日本と韓国の情報必須用語の認知度

情報必須用語の認知度について、日本の調査結果を表5(a)に、韓国の調査結果を表5(b)に、日本と韓国の比較を表6に示す。表5(a)より日本の場合は、情報社会のカテゴリーを除いた全カテゴリーで、普通高校より工業高校の認知度の平均値が有意に高い。

一方、韓国の場合は、表5(b)よりネットワーク技術のカテゴリーの知識に関し普通高校が工業高校より有意に高くなっている。また、表6から、他の4つのカテゴリーでは認知度の平均値の差は認められなかった。このことから、情報の知識は普通高校では韓国の理解度が高く、工業高校では両国の理解度に差がないことが明らかとなった。

4.3 情報必修用語の構造化と重要度

知識の構造化について分析するために階層的クラスター分析法を用い、情報必修用語の重視度について分析するために因子分析を行った。

(1) 情報必修用語の構造化

分析の結果、「メディアリテラシーの基礎」「情報社会参画」「情報利活用」「情報専門用語」「ネットワークの基礎」に関する5つの知識・理解のクラスター（グループ）が得られた。図3は「ネットワーク」の知識が「情報専門用語」と「メディアリテラシー」の知識に、「情報社会参画」の知識が「情報利活用」の知識の上に構造化を示している。

表3(a) ITと自己との関わりについての将来展望（日本）

日本の高校生	情報産業関連の仕事でITを活用したい	普通の仕事で道具としてITを活用したい	家庭生活や趣味でITを活用したい	わからない
工業高校 (n=75)	11 14.7%	12 16.0%	47 62.7%	4 5.3%
普通高校 (n=183)	5 2.7%	66 36.1%	97 53.0%	15 8.2%
計	16 6.2%	78 30.2%	144 55.8%	19 7.4%

$\chi^2(3)=20.9, p<.01$

表3(b) ITと自己との関わりについての将来展望（韓国）

韓国の高校生	情報産業関連の仕事でITを活用したい	普通の仕事で道具としてITを活用したい	家庭生活や趣味でITを活用したい	わからない
工業高校 (n=51)	9 17.6%	5 9.8%	27 52.9%	10 19.6%
普通高校 (n=117)	8 6.8%	46 39.3%	57 48.7%	6 5.1%
計	17 10.1%	51 30.4%	84 50.0%	16 9.5%

$\chi^2(3)=11.7, p<.01$

表4 情報活用の習得に向けた学習意欲

nは回答生徒数	情報活用の実践力	情報の科学的理解	情報社会に参画する態度
工業高校 日本(n=75)－韓国(n=51) t検定	3.32(0.57)－2.06(0.61) t(124)=11.74**	2.72(0.71)－2.43(0.64) t(124)=2.32*	3.13(0.64)－2.39(0.70) t(124)=6.08*
普通高校 日本(n=183)－韓国(n=117) t検定	3.36(0.62)－1.87(0.66) t(298)=19.73**	2.44(0.88)－2.56(0.76) t(298)=1.21n.s.	3.15(0.65)－2.12(0.66) t(298)=13.26**

* p<0.05, ** p<0.01, ()の値は標準偏差

表5(a) 情報必修用語の認知度（日本）

日本の高校生	情報システム	情報実習・実践	ネットワーク技術	情報社会	情報モラル
工業高校生(n=75) 標準偏差	3.48 0.66	3.24 0.72	3.25 0.70	2.74 0.64	3.49 0.78
普通高校生(n=183) 標準偏差	2.53 0.86	3.01 0.96	2.29 0.87	2.65 0.84	3.11 0.92
t検定	t(177) Welch=9.52 **	t(181) Welch=2.09 *	t(169) Welch=9.25 **	t(178) Welch=0.93 n.s.	t(256)=3.13 **

* p<0.05, ** p<0.01, 表下段の値は標準偏差

表5(b) 情報必修用語の認知度（韓国）

韓国の高校生	情報システム	情報実習・実践	ネットワーク技術	情報社会	情報モラル
工業高校生(n=75) 標準偏差	3.39 0.52	3.37 0.45	3.57 0.69	3.24 0.57	3.28 0.64
普通高校生(n=183) 標準偏差	3.45 0.62	3.49 0.62	3.90 0.63	3.25 0.57	3.14 0.65
t検定	t(166)=0.60 n.s.	t(128) Welch=1.39 n.s.	t(166)=3.01 **	t(166)=0.10 n.s.	t(166)=1.28 n.s.

* p<0.05, ** p<0.01, 表下段の値は標準偏差

表6 日本と韓国の情報必修用語の認知度比較

日本と韓国の 高校生の比較値	情報システム	情報実習・実践	ネットワーク技術	情報社会	情報モラル
工業高校生 日本－韓国 t検定	3.48-3.39 t(121) Welch=0.85 n.s.	3.24-3.37 t(123) Welch=1.24 n.s.	3.25-3.57 t(124)=2.51 *	2.74-3.24 t(124)=4.46 **	3.49-3.28 t(124)=1.58 n.s.
普通高校生 日本－韓国 t検定	2.53-3.45 t(293) Welch=10.71 **	3.01-3.49 t(297) Welch=5.24 *	2.29-3.90 t(293) Welch=18.49 **	2.65-3.25 t(296) Welch=7.34 **	3.11-3.14 t(294) Welch=0.33 n.s.

* p<0.05, ** p<0.01

このことから、情報必須用語と情報実践に関する知識・理解の上に、ネットワークや情報利活用の知識が深められることがわかった。

(2) 情報必修用語の重視度

日本と韓国の工業高校の情報必修用語の重視度についての分析結果を表7に示す。

各項目についてバリマックス回転の後、因子負荷量 0.45 以上に着目した。その結果、3つの因子が抽出された。

まず日本の工業高校では、第1因子は因子寄与率 16.9%で項目は、21.個人情報、24.知的財産権、44.情報の信頼性等で構成され、これを「情報モラルやリテラシー」の因子と命名した。

第2因子は因子寄与率 15.0%で項目は、17.五大装置、35.量子化、39.ICの意味等で構成され、これを「科学的理解」の因子と命名した。そして第3因子は因子寄与率 12.7%で、項目は10.POPサーバ、26.メディアリテラシー、30.クライアント・サーバ、47.ドロー系ソフト等で構成され、これを「知識とネットワーク」の因子と命名した。

次に韓国の工業高校では、第1因子は因子寄与率 13.3%で項目は、11.TCP/IP、13.WWW、24.知的財産権、25.著作権・肖像権、46.メディアリテラシー等で構成され、これを「情報モラルとネットワークの知識」の因子と命名した。

第2因子は因子寄与率 12.7%で項目は、35.量子化、39. I Cの意味、40.ITの意味等で構成され、これを「科学的理解」と命名した。そして第3因子は因子寄与率 12.6%で、項目は1.2・16進数、21.個人情報、48.ネットワーク犯罪で構成され、これを「知識とネットワーク」の因子と命名した。

なお、2000年(平成12年)以降、情報必須用語認知度分析を我が国工業高校と普通高校で行っているが、いずれも「リテラシー」「情報モラル」「科学的理解」「ネットワーク」の因子が継続して抽出されている。このことは、日本と韓国の工業高校の生徒は、共に情報必修用語の重要度を、情報モラル、科学的理解、ネットワークの順に考えていることを示す。また、5つのカテゴリーの認知度がネットワーク技術を除いて指導内容に差がないことはすでに結果が出ている。

また、日本・韓国共に工業高校生の知識度が普通高校生より有意に高く、日本は普通高校が工業高校より5つのカテゴリーの認知度が有意に低い。すなわち、日本の普通高校の情報カリキュラムに改善点があることが明らかとなった。

4.4 情報教育の要素三領域の調査

自己評価の各項目についてバリマックス回転後、因子負荷量 0.45 以上に着目した¹²⁾。分析の結果、いずれも因子3～4番目間で固有値が減少したので、三つの因子を抽出することとした。

(1) 要素三領域の日本と韓国の比較

ブルーム評価理論による「精神運動・認知・情意」の要素三領域の調査では、日本の工業高校生は「情報社会参画」「知識・理解」「実習と技能の興味」、韓国の工業高校生は「知識・理解」「情報社会参画」「技能習得」の順に因子が抽出された。

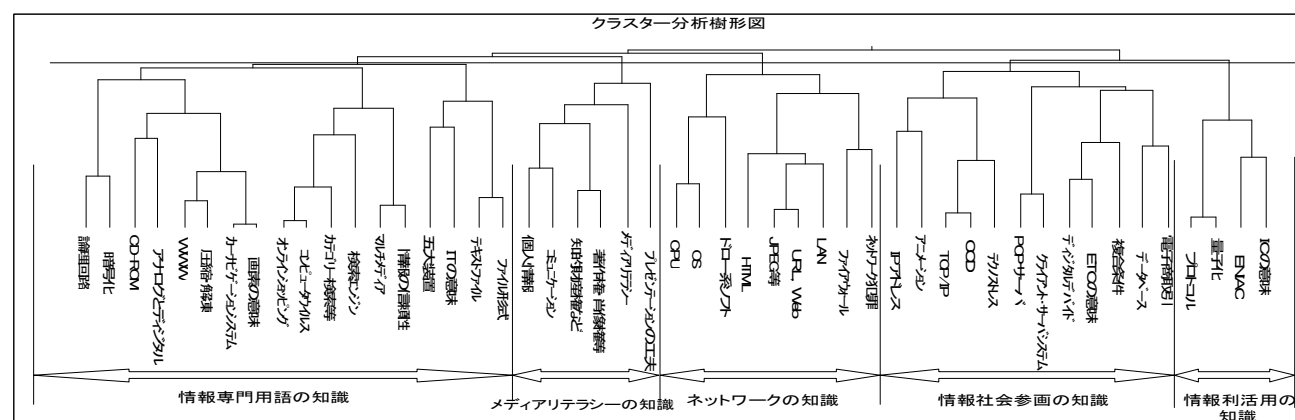


図3. 高校生の情報必修用語の構造化

これは、「情報社会参画」と「知識・理解」のいずれかの重要度により、「技能習得」の質が異なることを意味している。なお、韓国の工業高校と普通高校では知識面に有意差が無く、日本の高校生より理解度が高い。日本の高校生は「情報の科学的理解」が韓国より低く、科学的理解を深めるカリキュラム検討を要する。

(2) 今後の情報教育

日本の高校生の10年間の継続研究で抽出された代表的な因子は、「技能習得」「知識・理解」「情報社会参画」「情報モラル」「リテラシー」の5つである^{1,3)~15)}。

表7. 情報教育の重視度の比較結果

(a) 日本の工業高校

固有値表：回転後（バリマックス法）

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	8.46	16.93	23.22
因子 No.2	7.52	15.04	31.93
因子 No.3	6.33	12.65	44.62

因子負荷量：回転後（バリマックス法）

各情報必修用語	因子1	因子2	因子3
1.2・16進数	0.3789	-0.3596	-0.0817
2.論理回路	0.3088	-0.4374	-0.1738
3.CD-ROM	0.4476	-0.4194	0.0841
4.CPU	-0.2590	-0.5058	0.2391
5.HTML	0.2096	-0.5411	0.1291
6.IPアドレス	0.1061	-0.5951	0.0427
7.JPEG等	0.1718	-0.3116	0.4345
8.LAN	0.3753	-0.5454	-0.0693
9.OS	0.1709	-0.4477	0.2869
10.POPサーバ	0.0012	-0.0924	0.5519
11.TCP/IP	0.0572	-0.3760	0.4244
12.URL, Web	0.3681	-0.4870	-0.0644
13.WWW	0.2965	-0.5875	0.1508
14.圧縮・解凍	0.3341	-0.2354	0.2830
15.アナログ・デジタル	0.4462	-0.4366	0.0107
16.暗号化	0.2138	-0.4490	0.3101
17.五大装置	0.4734	-0.5992	0.0570
18.オンラインショッピング	0.7495	0.1712	0.1665
19.カテゴリ検索等	0.7213	0.3666	0.0245
20.検索エンジン	0.4408	-0.2649	0.3496
21.個人情報	0.5458	-0.3751	0.0362
22.コミュニケーション	0.7845	-0.1590	0.0287
23.コンピュータウイルス	0.7601	-0.0166	0.0335
24.知的財産権等	0.2427	-0.0101	0.3746
25.著作権・肖像権	0.6457	-0.0337	0.0618
26.メディアリテラシー	0.0724	-0.0149	0.6389
27.デジタルデバイス	0.0332	-0.0742	0.6152
28.データベース	0.2359	-0.3671	0.5096
29.電子商取引	0.2519	-0.1490	0.6650
30.クライアント・サーバ	0.0816	-0.0617	0.6604
31.プレゼンテーション	0.3590	-0.3875	0.1744
32.マルチメディア	0.5116	-0.2184	0.3369
33.ファイアウォール	0.4843	-0.2937	0.2511
34.プロトコル	0.2055	-0.4875	0.3193
35.量子化	0.3396	-0.5760	0.1483
36.CCD	0.1222	-0.5737	0.1386
37.ENIAC	0.1730	-0.0824	0.7062
38.ETCの意味	0.1071	-0.6608	0.2643
39.ICの意味	0.0543	-0.8053	0.2088
40.ITの意味	0.0906	-0.7377	0.1985
41.アニメーション	0.6150	-0.3637	0.0198
42.カーナビシステム	0.6438	-0.2478	-0.0224
43.画素の意味	0.7456	-0.3576	-0.0505
44.情報の信頼性	0.5484	-0.1168	0.3285
45.テキストファイル	0.4604	-0.2073	0.5581
46.テクノストレス	0.0123	-0.0302	0.7223
47.ドロー系ソフト	0.0208	-0.0853	0.7463
48.ネットワーク犯罪	0.6976	-0.2471	0.2359
49.ファイル形式	0.5383	-0.3200	0.3368
50.複合条件	0.1829	-0.2250	0.5864

(b) 韓国の工業高校

固有値表：回転後（バリマックス法）

因子No.	二乗和	寄与率	累積寄与率
因子 No.1	6.66	13.31	13.31
因子 No.2	6.36	12.72	26.03
因子 No.3	6.30	12.61	38.64

因子負荷量：回転後（バリマックス法）

各情報必修用語	因子1	因子2	因子3
1.2・16進数	0.4089	0.0380	0.4807
2.論理回路	0.2827	0.1704	0.5956
3.CD-ROM	-0.0532	0.6150	0.4712
4.CPU	-0.0404	0.5413	0.4700
5.HTML	0.1103	0.3838	0.2919
6.IPアドレス	-0.2888	0.1144	0.4373
7.JPEG等	0.3339	0.0223	0.0208
8.LAN	0.0981	0.3143	0.4662
9.OS	0.5033	0.3346	0.0420
10.POPサーバ	0.5681	0.3939	-0.0619
11.TCP/IP	0.7055	0.2622	-0.1818
12.URL, Web	0.6160	-0.2540	0.0282
13.WWW	0.5313	0.0143	0.0819
14.圧縮・解凍	0.6484	-0.1047	-0.0085
15.アナログ・デジタル	0.4871	0.2301	0.0756
16.暗号化	0.4722	0.3800	0.0914
17.五大装置	0.4489	0.4093	0.0076
18.オンラインショッピング	0.4801	0.1311	0.2445
19.カテゴリ検索等	0.1679	0.3256	0.3837
20.検索エンジン	0.5204	0.0355	0.1390
21.個人情報	0.1803	0.0086	0.7977
22.コミュニケーション	0.2153	0.0152	0.6870
23.コンピュータウイルス	0.0588	-0.0296	0.4802
24.知的財産権等	0.4993	-0.0328	0.4371
25.著作権・肖像権	0.5224	0.2489	0.2025
26.メディアリテラシー	0.5260	0.0991	0.4453
27.デジタルデバイス	0.5828	0.2950	0.2078
28.データベース	0.6950	-0.0833	0.1799
29.電子商取引	0.4090	-0.0690	0.3800
30.クライアント・サーバ	0.6079	0.0840	-0.0945
31.プレゼンテーション	0.3018	0.2638	0.3011
32.マルチメディア	0.1671	0.3682	0.1913
33.ファイアウォール	0.1530	0.7696	0.0436
34.プロトコル	0.0803	0.7280	-0.2386
35.量子化	-0.0078	0.6450	0.1965
36.CCD	0.1358	0.6837	-0.1692
37.ENIAC	0.3285	0.4956	-0.1984
38.ETCの意味	0.0640	0.5000	0.3696
39.ICの意味	0.0425	0.5849	0.1490
40.ITの意味	0.0202	0.5481	0.1745
41.アニメーション	-0.0458	0.3574	0.2815
42.カーナビシステム	-0.1418	0.3150	0.6334
43.画素の意味	-0.0637	0.4203	0.1190
44.情報の信頼性	0.1726	0.2597	0.3612
45.テキストファイル	0.4335	-0.0032	0.1659
46.テクノストレス	0.1167	0.3802	0.0777
47.ドロー系ソフト	0.1056	0.5261	0.1952
48.ネットワーク犯罪	0.2231	0.2149	0.5475
49.ファイル形式	0.0159	0.1038	0.7936
50.複合条件	0.0102	0.1450	0.6222

まず、平成12年度～平成20年度、第1因子「技能習得」に注目した。この因子は、工業高校では平成18年度以降も第1因子として現れているが、普通高校では「知識・理解」や「情報社会参画」の因子の次に第2, 3因子として現れた。情報教育の精神運動領域の技能から創造性へ向けた教育方法の違いと考えられる。しかし、普通高校は教科「情報」の本格的な導入後、第1因子が「技能習得」から「知識・

理解」の因子へチェンジしている。情報教育の知識に関する構造化でも『「ネットワーク」の知識が「情報専門用語」と「メディアリテラシー」の知識に、「情報社会参画」の知識が「情報利活用」の知識の上に構造化を示す』結果のように、情報専門用語や利活用などの知識や理解が、学習の基礎であると考えられる。これは先の4.1(2)でも述べたように、バウアーやギリガン等の『知識・理解に与える影響は情意に影響される』という認知行動理論からも、基本的知識と実践が、より深く学ぼうとする意欲に繋がると考えられる。

2013年(平成25年)の指導要領の改定を踏まえ、今後の情報教育の認知的領域の知識・理解から応用へ向けたカリキュラムに検討を要することを示唆している。

5. まとめ

ー日本と韓国の比較研究からー

- ・韓国の生徒が日本の生徒より、家庭でのIT環境は整っている。
- ・コンピュータ等の将来の活用方法は、日本も韓国の生徒もほとんど差異は見られない。
- ・日本の生徒の情報活用能力と意欲は、情報の科学的理解の領域を除いて韓国より有意に高い。
- ・日本の生徒の情報の知識面は、韓国のそれより有意に低い。

これらのことから、普通高校では、学習意欲の強い生徒ほど知識をよく理解しているが、逆に学習意欲の低い生徒は、知識の理解度も低いことを意味している。

工業高校では、このような学習意欲の強さに関係なく知識の理解度が普通高校よりも高い。これは、工業高校のカリキュラムが、より専門的な学習内容を系統的に含んでいるため適切に動機づけられなくとも、基礎的・基本的な知識を十分に習得することが可能であると考えられる。

しかし、普通高校では、教科「情報」のカリキュラムが工業高校ほど体系的でない。そのため、特に情報活用の実践力と科学的理解の習得に向けた動機付けを生徒に持たせられなければ、学習の結果として、適切に知識を理解させることが難しいと考えられる。普通高校では、工業高校生の持つ知識に近づくためにも、教科「情報」の導入段階で情報教育の目標である情報活用能力の習得に向け生徒に学習の意味づけを行い、適切に動機付けることが大切である^{16)~18)}。

ー従来の情報教育の内容検討との関連からー

情報教育の内容全般に言えることとして、教育内容が科学的要素よりスキル要素に情報必須用語調査でも情報の科学的理解より情報社会参画を重視する傾向がある。また、カリキュラム内容が情意領域の価値・適応、認知領域の応用、精神運動領域の創造への学習段階まで達成しているとは言えず、学年段階に応じた内容の吟味が必要である。

つまり、高校から大学への学習段階は、情意領域の価値、認知領域の応用、精神運動領域の創造と、各領域の基礎段階のカリキュラム構築が必要で、先の構造化の分析の『技能と知識の連携』がその土台となる。その上で、より実践と知識の向上へリンクするカリキュラム構築の必要性があると考えられる。

ーペレグリーの評価理論からー

より評価の精緻性・客観性をみるため、ペレグリーノ評価理論で検討した。彼は評価を『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』の3つを目的として、その教育評価の理論的な枠組みを「認知」「観察」「解釈」の3つで示している^{3)~5)}。まず、目的である『学習者の診断』はブルーム理論に基いて行い、『教授方法の改善』をどのような観点で行うべきか検討した。特に、教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において見識と熟達化が必要である。この点ジョナサン(Jonassen,D.H.)による「知識習得の3段階モデル」である社会的構成主義教授の教授・学習理論が将来有効と考える。また『学習プログラム自体の評価』は、平成12年度以降の調査を踏まえ、現在検討している。

次に、理論的枠組みである「認知」は、評価の明確な定義と理解の体系を指し、我々は現在ブルーム理論の評価項目を精神・運動、認知、情意で捉え各々の到達度で検討している。「観察」は、評価対象を適切に評価するための方法論であり、我々は学習者の活動を「情報の科学的な理解」の学習として、レゴ制御教材や論理回路教材を活用し、児童・生徒の協調学習による「気づき」と「創造性」の過程を検討している。

そして「解釈」は、収集したデータをどのように加工し、目的にあった評価をするかであり、これは複数の適切な統計手法を必要とする。ただし、教育評価は単なる測定ではなく、諸方面へ影響を及ぼすものであり、教育の本質と併せ有効性は的確に診断されなければならない。

さて、今回の研究は日本では関東地区、韓国では清州市に限っている。また、両国の学習指導要領の到達目標について検討の余地がある。したがって今後は、小・中・高・大学の体系的情報教育と評価理論の検討に加え、韓国・中国と、ヨーロッパ・アメリカ等の異文化による思考過程の差異を踏まえ調査範囲と指導要領を考慮した我が国との比較研究を進めていく予定である。

※なお、本研究は本村・山本・角・森山による平成 19～21 年度科学研究費基盤研究(C) (1) [課題番号 19530837] 『ブルーム理論を導入した創造性育成を主とする体系的情報教育の方向性と知識の構造化』の助成を受けて報告する。

【参考文献】

- 1) B.S,Bloom 著, 梶田他訳: 教育評価法ハンドブック, 第一法規, P179~185・14 章, 1973
- 2) 梶田叡一著: 教育における評価の理論Ⅱ, 金子書房, P141~248, 1994
- 3) 大島・野嶋: 教授・学習過程論, 放送大学教育振興, P184~199(14 章 Pellegrino,J.W.),2006
- 4) Pellegrino J.W.,Chudowsky,N. & Glaser,R. : Knowing What Students Know : The Science and Design of Educational Assessment,Washington DC : The National Academies Press,P1~53,2001
- 5) Pellegrino J.W.,Brown,A.(森敏昭, 秋田喜代美訳) : How People Learn(授業を変える), Committee on Learning Research and Education(米国学習研究実践委員会) : P215 ~ 269, 2006
- 6) 岡本・西野・香山: 情報科教育法, 丸善, 2002
- 7) 坂元・東・西之園等: 情報教育のねらいの全体像に関連する教科-教科「情報」のための教員養成カリキュラムと教員免許履修形態-, 文部科学省科学研究費基盤研究(C)研究成果報告書, 2000
- 8) 菅井勝雄・赤堀侃二・野嶋栄一郎: 情報教育論, 放送大学教育振興, P50~55,2004
- 9) 工藤雄司・本村猛能: 高等学校総合学科工業系における情報教育の内容分析, 日本工業技術教育学会誌, 第9巻1号, P17~28, 2004
- 10) 本村猛能・工藤雄司: 専門高校の情報関係カリキュラムを考慮に入れた大学情報教育の課題, 日本工業技術教育学会誌, 第9巻1号, P29~42, 2004
- 11) 文部省: 高等学校学習指導要領解説・情報編, 文部省, P11~25, 2000
- 12) 田中・脇本他: パソコン統計解析ハンドブックⅡ, P.P195 ~ 257, 1984
- 13) 本村猛能・工藤雄司・内桶誠二: 高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の方向性, 日本教育情報学会, Vol20, P.P104 ~ 107, 2004
- 14) 本村・森山・角 CHOON-SIG LEE: 体系的な情報教育に向けた日本・韓国のカリキュラム比較研究, 日本教育情報学会誌, Vol.20, P.P108 ~ 109, 2004
- 15) 本村猛能: 教師教授と生徒の学習活動の関係に視点を置いた教科「情報」のカリキュラム開発, 科学研究費基盤研究(C)調査報告書,P.P29 ~ 32, 2005
- 16) 本村・工藤: 体系的情報教育における「ものづくり」カリキュラムの比較検討, 日本工業技術教育学会誌, 第11巻1号, P39~54, 2006
- 17) 本村猛能・工藤雄司: 高大連携の体系的情報教育と教科「情報」の関連性及びカリキュラムの方向性, 日本教育情報学会誌, 第22巻2号, P1~12, 2007
- 18) 森山・角・本村・山本・工藤・金: Curriculum Evaluation on Information Technology Education Based on Students' Knowledge Structures between Japan & Korea,ERC2008,Queensland, Australia,2008

Summary

The comparative study of knowledge, understanding about the information education, and an affective side was carried out with the students of technical high schools in Japan (Kanto area) and South Korea (Cheongju city). The investigation also included general schools of both countries. As a result of the investigation, though the intelligibility of the technical high school students of Japan was higher than that of the general high school students of Japan in terms of "the scientific understanding of the information" which is the important element to attain the goal of the information education (information literacy), Korean students showed higher intelligibility than Japanese students no matter whether they were from general high schools or technical high schools. It was suggested that the curriculum revision about the information education of Japan was necessary.

The examination of the evaluation items of this research was based upon the following theories, that is, B.S. Bloom, et al's education evaluation theory (taxonomy of educational objectives) that examined 'cognitive, psychomotor, and affective' fields closely, and Pellegrino's evaluation theory's three goals, 'evaluation of learners, improvement of teaching processes, and evaluation of learning programs,' and three theoretical outlines of 'cognition, observation, and interpretation,' and thus the investigation was carried out paying attention to its objectivity.

Key word: Information Education, Information Literacy, Cognition, Observation, and Interpretation, Scientific Understanding of Information

米国カンザス州ベネディクティン大学における情報教育調査 アンケート調査項目の倫理審査委員会による審査結果

－評価項目，倫理審査票などの英文を含む－

アメリカカンザス州のベネディクティン大学において，川村学園女子大学情報コミュニケーション学科学生の留学を契機に，我々の研究に必要なアンケート調査の一部を行うことができた。

以下，調査に必要な「倫理審査委員会」での調査内容とその許諾書を明記し（必要な内容のみ），アンケート項目の英文を掲載する。

<倫理審査委員会審査内容>

<表紙>

Instructions for Submitting Applications to

The Benedictine College Institutional Review Board (IRB)

July 2004

**Benedictine College
1020 North 2nd Street
Atchison, KS 66002**

Who Must Apply for IRB Approval (and Why)?

The National Research Act of 1974/1983 (PL 93-348) dictates that, in order for institutions to be eligible for behavioral or biomedical research grants from federal sources (e.g., The Department of Health and Human Services and its various research institutes), an Institutional Review Board (IRB) must be established and maintained to review research involving human subjects. The charge of this IRB is to protect the rights of those subjects participating in such research at this institution. The IRB must review application research involving human subjects if the research:

- (1) is in any way sponsored by the College (e.g., affiliated with the College in name), or
- (2) is conducted by, or under the direction of, any employee or agent of the College as part of their institutional responsibilities, or
- (3) is conducted by, or under the direction of, any employee or agent of the College using College facilities or property, or
- (4) involves the use of the institution's non-public information to contact or identify participants or prospective participants.

Investigators conducting research with human subjects that meets any of these conditions must submit an application to the IRB for approval. The IRB's review of the application is guided by the Code of Federal Regulations (Title 45, Part 46), which sets the minimum standards for protection of human subjects.

When to Submit

Applications for IRB approval can be submitted at any time. During the academic year, the IRB works monthly on the review of applications and meets on a regular basis.

Applicants will receive written notice of the IRB's review within one week of the meeting at which the application is reviewed.

The IRB recommends that lead-time for committee approval be figured into the schedule for the conduct of research, especially since committee action (i.e., discussion and vote on approval of the project) is not necessarily equivalent to or a guarantee of committee approval.

What to Submit

Applications are submitted using the IRB application form. The form is available from the IRB Chair or the office of the Dean of the College.

Part I: The IRB application consists of four pages (a face page, a checklist page, a description page, and an abstract page).

Part II: Appendices should also be submitted with the application. Appendices contain supplementary information regarding the application, which usually include (but are not limited to) a copy of the Informed Consent form to be used in the conduct of the research, and copies of any additional supplementary materials (surveys, questionnaires, assessment materials, etc.) that will be used in the conduct of the research. However, the Principal Investigator (PI) should feel free to include any materials that (s)he believes will assist the committee in evaluating the application.

7/2004

IRB # _____
(to be assigned)

BENEDICTINE COLLEGE
Institutional Review Board
Application for Research Approval

1. Name(s) of Investigator(s) MOTOMURA Takenori, MORIKAWA Mayo

2. Department Affiliation _____

3. Principal Investigator Contact Information

email address: t.motomura@kgwu.ac.jp

Phone Number: (campus) 04-7183-7101, 8135

4. Title of Research:

Evaluation of curricula of information education from the viewpoint of structuralization
of knowledge - Toward the systematic organization of curricula for manufacturing -

5. Individuals other than faculty, staff, or students at Benedictine College involved in the
conduct of the research:

6. Certifications: By submitting this application by hard copy I am certifying that I have read,
understand, and will comply with the policies and procedures of Benedictine College
regarding human subjects in research. I subscribe to the standards and will adhere to the
policies and procedures of the IRB, and I am familiar with the published guidelines for the
ethical treatment of subjects associated with my particular field of study.

Date: 4 / 26 / 2008

Signature: 本村の自筆サイン
Principal Investigator

Principal Investigator: 森川麻世, 本村猛能 IRB # _____

Research Title : Evaluation of curricula of information education
from the viewpoint of structuralization of knowledge

7. Please check all that apply to the research activity proposed:

Does the research involve:

- a. drugs or other controlled substances?
- b. payment of subjects for participation?
- c. access to subjects through a cooperating institution?
- d. substances taken internally by or applied externally to the subjects?
- e. mechanical or electrical devices (e.g., electrodes) applied to the subjects?
- f. fluids (e.g., blood) or tissues removed from the subjects?
- g. subjects experiencing stress (physiological or psychological)?
- h. deception of subjects concerning any aspect of purposes or procedures
(misleading or withheld information)?

- _____ i. subjects who could be judged to have limited freedom of consent (e.g., minors, developmentally delayed persons, or those institutionalized)?
 - _____ j. any procedure or activities that might place the subjects at risk (psychological, physical, or social)?
 - _____ k. use of interviews, survey, questionnaires, audio or video recordings?
 - _____ l. data collection over a period greater than one year?
 - _____ m. the Informed Consent form. Note: The IRB makes the final approval of the Informed Consent form.
 - _____ n. receiving, accessing, collecting, compiling and/or maintaining information that relates to the past, present, or future physical or mental health or condition of an individual, the provision of health care to an individual, or the past, present, or future payment for the provision of health care to an individual?
8. Approximate number of subjects to be involved in the research: _____

Page 3&4

Complete the following questions on this page. Please do not use continuation sheets.

9. Research Purpose(s):

Evaluation activities are important in designing curricula, so we reviewed several studies from the year of 2000, bearing in mind the theory of 'taxonomy of educational objectives' of B.S. Bloom (since 1971), which examined the development of cognitive, psychomotor, and emotional fields in mind, and taking the new evaluation theory of J.W. Pellegrino (since 2001) into consideration.

To examine these evaluation theories was thought to give us an important suggestion not only for improving information education curricula but also for industry education, both of which have a common viewpoint in terms of manufacturing.

The aim of this study is to evaluate the curricula and the organization of information education through the evaluation of structuralization of knowledge, bearing the point of manufacturing in mind.

10. Describe the proposed subjects (age, sex, race, or other special characteristics). If there is a physical or mental health condition that characterizes the subjects to be included in the study, please indicate this here as well.
11. Describe how the subjects are to be selected. Please indicate how you will gain access to, and recruit these subjects for participation in the research. That is, will you recruit participants through word-of-mouth, fliers or poster, newspaper ads, public or private membership or employee lists, etc. (If subjects are to be recruited from a cooperating institution, or other service organization be aware that subjects' names and other private information may not be obtained without the subjects' written permission.)
12. Abstract of the proposed procedures in the research (must be complete on this page). (The abstract should be a succinct overview of the research without jargon, unexplained abbreviations, or technical terminology. Here is where you must provide details about checked items under questions 7.a. through 7.n. of the application: drugs, cooperating institutions, medical information requested, security measures and post-research plans for tapes, questionnaires, surveys, and other data, and detailed debriefing procedures for deception research.)

This questionnaire investigation has two purposes.
After confirmation in a face seat, we investigate it.
The first is image investigation about Information education.
As outlined in Japan’ s Ministry of Education, 'Scientific understanding of information' as well as 'practical use of information' and 'attitude to participate in the information society' is an important element in the teaching of the subject 'Information.'
We investigate it about an image of three elements.
The second is investigation about a required term about Information education.
These 50 investigation items are terms about the Information education that they should learn in a Japanese high school.

Submit one complete application inclusive of items 1–12 to the IRB, c/o Doug Brothers by campus mail or by email to brothers@benedictine.edu.

Page 14

Template for Informed Consent Form

Introduction

The Department of _____ at Benedictine College supports the practice of protection for human subjects participating in research. The following information is provided for you to decide whether you wish to participate in the present study. You may refuse to sign this form and not participate in this study. You should be aware that even if you agree to participate, you are free to withdraw at any time. Refusal to participate or a decision to withdraw from the study will not result in a penalty of any kind for you.

Purpose of the Study

Provide a brief description of the purpose of the study.

Procedures

Provide a brief description of the procedures that will be followed, and the anticipated time commitment for the participants (i.e., tell prospective participants what they will be doing. For example, “In this study, participants will provide their reactions to a list of words presented to them on a computer screen and complete a brief demographics questionnaire. It is anticipated that this will take no more than 20 minutes of your time”).

Risks and Benefits

Insert a description of any burdens, inconveniences, pain, discomforts, and risks associated with participation in the study. If no risks are anticipated, this should be stated explicitly.

Insert a description of the potential benefits, if any, to the research participant. Specify if these are direct benefits to the participant, or indirect benefits (e.g., to society). If there are no anticipated benefits, this should be explicitly stated.

Payment to Participants

If participants will be paid, insert a statement regarding how much and on what schedule, and

include the following statement: Because you are being paid, the researchers may ask for your social security number in order to comply with federal and state tax and accounting regulations.

Confidentiality Statement

For this study, the researchers will collect information about you. This information will be obtained from the study activities that are listed in the Procedures section of this Consent Form. In addition, information will be obtained from *[insert description, e.g., a health questionnaire that you complete; the Registrar's Office]*. Your name will not be associated in any way with the information collected about you or with the research findings from this study. The researcher(s) will use a study number, initials, or a pseudonym instead of your name.

The information collected about you will be used by *[list anyone who will have access to the data, including the student research director, co-researchers, faculty advisor. List any persons or groups external to the College with whom the researchers may disclose the information, and include a statement about the purpose of the disclosure]*. Again, your name will not be associated with the information disclosed to these individuals.

Page 15

Participant Certification

I have read this Consent Form. I have had the opportunity to ask, and I have received answers to, any questions I had regarding the study and the use and disclosure of information about me for the study. I understand that if I have any additional questions about my participation in this study, I may contact the researchers listed at the end of this form.

I agree to take part in this study as a research participant. I further agree to the uses and disclosures of my information as described above. With my signature I affirm that I am at least 18 years old and that I have received a copy of this Informed Consent form to keep.

Print Participant's Name

Date

Participant's Signature

Researcher Contact Information

John Doe
Student Research Director
Phone number
email address

Dr. Jane Doe
Principal Investigator
Department
Campus address
Phone number
email address

<アンケート項目：英文>

1. フェイスシート

本フェイスシートは、2008年3月～7月に調査したものである。

1. What grade are you in? freshman sophomore junior senior
2. Your sex male / female
3. Do you own a computer? Yes / No
4. How do you want to use computers/internet in the future? (Choose one from the below)
 - 1. I would like to work in a computer-related field (e.g. software, design, internet, programming)
 - 2. I would like to use computers in the work force.
 - 3. I would like to use computers in daily life.
 - 4. I' m not sure.
5. Choose the answer that represents your feelings best.
 - 1. Do you want to use a computer to store, collect, analyze, and share data?
Yes Probably Probably not No
 - 2. Do you want to scientifically understand how computers/internet work?
Yes Probably Probably not No
 - 3. Do you want to know about computer security and ethical usage?
Yes Probably Probably not No

2. 情報教育の必須用語

本調査は、中学、高校における情報教育の学習内容についての知識や理解、あるいは態度についての学習者の理解度を見るものである。項目は、我が国で学習する教科「情報」の必須用語であり、その調査内容と全く同一である。以下、調査に使用した英文を示す。

**There are investigation of knowledge
about information education.
Choose the answer that represents your feelings best.**

1. binary, hexadecimal	1	2	3	4	5
2. AND, OR, NOT	1	2	3	4	5
3. CD-ROM	1	2	3	4	5
4. CPU	1	2	3	4	5
5. HTML, tag	1	2	3	4	5
6. IP address	1	2	3	4	5
7. jpeg, png,gif	1	2	3	4	5
8. LAN	1	2	3	4	5
9. operating system	1	2	3	4	5
10.POP server	1	2	3	4	5
11.TCP/IP	1	2	3	4	5
12.URL, homepage	1	2	3	4	5
13.www, internet	1	2	3	4	5
14.compression, extraction	1	2	3	4	5
15.analogue, digital	1	2	3	4	5
16.encryption	1	2	3	4	5
17.arithmetic and logic unit, storage unit, microprocessor	1	2	3	4	5
18.online shopping	1	2	3	4	5
19.category search, keyword search	1	2	3	4	5
20.search engine	1	2	3	4	5
21.Compliance (Information ethics)	1	2	3	4	5
22.Media of communication	1	2	3	4	5
23.computer virus	1	2	3	4	5
24.intellectual property right, Industrial Property Right	1	2	3	4	5
25.copyright, patent	1	2	3	4	5
26.media literacy	1	2	3	4	5
27.digital divide	1	2	3	4	5
28.database	1	2	3	4	5
29.electronic commerce	1	2	3	4	5
30.Client Server System	1	2	3	4	5
31.How to use Powerpoint	1	2	3	4	5
32.multimedia	1	2	3	4	5
33.fire wall	1	2	3	4	5
34.protocol	1	2	3	4	5
35.quantization	1	2	3	4	5
36.Charge Coupled Devices	1	2	3	4	5
37.ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator	1	2	3	4	5
38.ETC (Electronic Toll Collection)	1	2	3	4	5
39.IC (Integrated Circuit)	1	2	3	4	5
40.IT (Information Technology)	1	2	3	4	5
41.animation	1	2	3	4	5
42.car navigation system	1	2	3	4	5
43.pixel	1	2	3	4	5
44.credibility of information	1	2	3	4	5
45.text file	1	2	3	4	5
46.technostress	1	2	3	4	5
47.draw type software	1	2	3	4	5
48.network crime	1	2	3	4	5
49.file format	1	2	3	4	5
50.compound conditions	1	2	3	4	5

3. 情報教育のイメージ調査

本調査は、中学、高校における情報教育の学習内容についての知識や理解、あるいは態度についての学習者の印象度を見るものである。項目は、我が国での調査内容と全く同一である。
以下、調査に使用した英文を示す。

There are image investigation about information education. Choose the answer that represents your feelings best.

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. You can initialize a floppy disk and magneto-optical disk. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. You can make a copy of files to a floppy disk or hard disk. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. You have the blind touch and you are fast about it too. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. You can use variety symbols. (e.g. %, @, #...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. You can type quickly and accurately. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. You have few misspellings when you type. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. You can control a mouse smoothly. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. You are used to using peripheral equipment. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. In Microsoft Word, you can make documents easy to read
by adjusting letters, colors, and ruled lines. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. You can set the format.
(e.g. Adjusting the number of words or the size of paper) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. You can use basic functions in Excel. (e.g. max, min ...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. You can make graphs or tables in Excel. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. You can input functions in Excel spread sheets | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. You can formulate and organize data in data bases | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. You can make a presentation by using several application softwares.
(e.g. PowerPoint, Excel, Word) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. You can make basic homepages. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. You can format more complex homepages.
(e.g. adjusting colors and letters) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. You can install software. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20. You can make a report using several softwares. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. A word processor increases your writing skills or your vocabulary. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. You are interested in using a word processor. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23. You think a computer will help your job in the future. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24. You understand the names of the components of a computer.
(e.g. keyboard, mouse ...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25. You understand the terms related to software.
(e.g. memory, RAM ...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 26. You know the format of letters. (including official letters) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27. You know the different sizes of papers. (e.g. 8 ½ × 11, legal size ...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28. You know the meaning of “operating system” . | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29. You know the basic idea and structure of a computer. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 30. You know the meaning of binary and logical circuits.
(e.g. AND circuit, OR circuit) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31. It is interesting for you to use a computer. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 32. You can sufficiently understand how to use software
by reading a manual. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 33. When you send an official e-mail,
you are always concerned with its content. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 34. You always care about protecting personal data. (e.g. e-mail address) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35. You care about protecting data from alteration and privacy problems. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 36. You are concerned about your posture even when you use a
computer for just one hour. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 37. You follow your schedule while working on the computer. (e.g. type
a report for thirty minutes and have a rest for 5 minutes.) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 38. You do not use a computer for a long time if you do not feel well. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 39. You are concerned with your own routine while using a computer.
(e.g. First, use a computer for one hour. Second, ...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

本研究のまとめ

中国では、カリキュラムの中に例えば初級中学では、授業時間は週 33 時間であり、その中で労働技術・美術・科学技術・文化体育活動が週 6 時間ある。これは我が国中学「技術・家庭科」のカリキュラムの中に、現在実施されている木材・機械・金属加工学習と同様のもので、かつ体験学習を多く取り入れている。これは我が国技術・家庭科の中に中国での「体験学習」を導入し、「情報とコンピュータ」領域を非常に重要視している。そして、高校（高級中学・職業中学・中等専門学校・技術労働学校）では、高級中学を別として（進学が第一目的である）徹底した情報技術教育が行われている。その上で、近年の高度情報化時代を見据えた情報教育を実技科目を中心とした工業技術教育とのクロスカリキュラムにより導入している。

また、中国における情報教育の注目すべき点としては、

- ・ 必修科目に「情報技術基礎」を設定する。
- ・ 選択必修科目として「マルチメディア」「表計算」「ネットワーク」「データベース」「CG」の 5 つの科目を設定する。
- ・ 実習装置はモデル化され、シミュレーション化して実習を行う。

等があげられる。これらは、過去に我が国における中等教育でも行っていた。

このような徹底した情報教育は、次のような 5 つの価値を持っていると考えている。まず、「手と頭を使用して実践力を育てる」こと。これが「創造力を育てる」こととなり、続いて「社会の適応性を高める」「コミュニケーション力を高める」「生涯学習を促進する」ことを見出すものとしている。

韓国でも同様の情報教育の充実度であり、我が国では専門高校のみならず、普通高校でも可能な範囲で例えば市販可能な作品製作やプログラミングコンテスト等々生徒の意欲が活性化されるような「ものづくり」を積極的に行うべきと考える。専門高校での体験型学習を参考にしながら情報活用能力の要素である、「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」の 3 つを積極的に取り入れたカリキュラムを構築すべきである。

このような点を鑑みて、我々は次のようなことに留意して情報教育のカリキュラムの在り方を考える。

情報教育における教育目標は、学習者の年齢および専攻学科などが異なっても同様な方針を設定することが可能である。ただし、具体的な指導目標は学校の段階によって以下のように分けて考えることが妥当である。

- ・ 小学＝利用の経験（将来の情報活用に違和感を生じさせない方策）
- ・ 中学＝知識の獲得（情報現象に対応するために必要な最小限の知識）
- ・ 高校＝全般の認識（情報関係の検定試験にも対応したカリキュラム）
- ・ 大学＝活用／対応（情報社会で活躍するためのリテラシー修得）

だが、学習の成果は学習者の特性（学校の種別、専攻科目など）、指導教員の意識特性、使用教材・教具・コンピュータ設備、成果の評価基準などによって差異が生じることも事実である。例えば学習者の特性差異として大学生では情報教育に対して次のような潜在意識の差を有している点を筆者の指導経験から推定できる。

本研究でも実習開始前の調査データの分析結果によって学校差が存在することを明らかにした。

だが、情報教育は小・中・高・大の各段階の学校が個別にカリキュラムを設定するのではなく一貫した教育方針の下に進めるべきであることを指摘したい。

つまり、カリキュラムの充実は当然であるが学力の定着は学習者の意欲・興味・関心などの面が教員の指導力に対する信頼に深く関係していることを指摘したい。

－体系的な情報教育－

情報教育の対象は広大である。しかも、関連分野の技術進化が極めて速いので本教科に関する学習指導を困難にしている。

我々は情報教育の目標を「情報に関する理解力(知識)と技能(実習)の習得」に設定しているが、現行技術に特化した技術面および現象的な事項に関する指導に偏ることを避けることを心掛けている。その理由は近未来の技術進化や社会変化の実現に対処可能な指導法が必要である点にある。

1) 体系的(組織的)教育

情報教育の目標とした「理解力および技能」の育成を実現するためには双方の課題を統合・調和させた指導が必要であることを指摘したい。例えば、ICTに不可欠である論理回路に関する学習では、授業のみで論理回路の動作原理および機能の理解を求めるのではなく、半導体製品を組み込んだ簡易な電子装置の工作実習を併用することである。講義による形式知を体験による暗黙知で補間することによって学習の強化を図ることが有効であることを指摘したい。

なお、情報教育の体系化では講義と実習の併用のみでなく、次に示すような多くの課題に対しても体系化を図ることが必要である。

2) 教育環境

情報活用能力の育成は学校教育のみでなく社会生活のあらゆる機会を捉えて実施されるべきである。ゆえに、マスコミを初めとする社会全体からの教育支援が必要である。情報教育では社会のニーズおよびIT産業のシーズを無視できない。情報社会への参画意欲および情報科学への関心を亢進させるためにはタイミングのよい技術シーズの提供も欠かせない。

3) 連携教育

情報の本質は論理的な存在であるから情報教育における学習指導は学習者の発達段階を考慮することが不可欠である。そこで、小・中・高・大の各学校を巻き込んだ連携教育が必要である。たとえば、中高一貫校では教育目標の達成期間を6年間に設定できるので、情報教育のみでなく多くの教科において計画的・継続的な指導が可能である点が注目されている。なお、小中校に情報に関する独立教科を設置することが検討されているが、連携を図るべきである。情報の複雑さや重要性に関する認識は学齢と共に深化させることが必要であることを指摘したい。

各学校における情報教育の目標は表1のように区分することができる。

高校の情報教育では中高一貫校、専門高校、総合高校に関する問題を無視できない。普通教科「情報」は必修科目のため基礎的事項が中心である。だが、専門高校などで実施される専門教科「情報」は内容が広くしかも技術レベルも高い。専門高校出身者の大学進学者率が急増している実態を考えると、大学で実施される普通科出身者を対象とした情報教育の継続では不満足感の発生が危惧される。出身高校の種別に対応可能なコース選択制を設置するなどの工夫が必要である。

表1 各学校の教育目標

学校	教育目標	学習指導
小学校	操作に慣れる	創作, 調べ学習, 表現
中学校	基礎知識の学習	ネットワーク, 問題解決, 情報収集, 調査報告
高等学校	実践して思考	問題解決, 技能向上
大学	専門能力獲得	技術習得, 専門知識獲得, 専門科目への応用

3) 科目間支援

情報教育の対象領域は広大である。そのことは、「情報」に関する科目のみでなく、理系科目および文系科目からの支援を受けることも可能にする。特に、情報社会の健全化のために情報倫理に関する教育が必須となっているが、倫理社会や国語などの文系科目からの教育支援が不可欠である。

技能学習を目的としない科目におけるICT活用はプレゼンテーション、情報検索、遠隔学習、シミュレーションなどの項目が想定される。問題解決法、情報社会、情報技術などへの関心を高めることに有益である。そして、学習者にICT活用を課すことによって創造力、思考力、表現力などの涵養を図ること

も期待可能である。

他教科からの支援を受けるためにはパソコン教室よりも簡易利用が可能なシステムを普通教室に常置することが必要である。だが、小中高の学校で通信回線に常時接続のパソコンを豊富に利用できる事例は少ない。一部の好事家的な教員が余暇をみて教材コンテンツを収集して活用を図る事例が散見されるが、授業中に随時にインターネットなどを利用可能な環境の整備は十分ではない。

4) 授業展開

情報教育は講義・演習・実習の組み合わせによって知識の定着を図ることが必要である。つまり、何れかに偏った授業展開では所期の目標実現に及ばない。これは教科「情報」で全授業の3分の1から2分の1を実習に当てることが義務化されたことの由来である。ただし、実習時間を単純確保するのみで教育効果を期待することはできない。7時間の学習を予定する学習テーマであれば、講義（1コマ）→実習（2コマ）→講義（2コマ）→演習（2コマ）のような授業展開によって効果を上げることを試行すべきである。なお、講義・演習・実習の時間配分は各教員が試行錯誤で究明すべき課題である。

このような点に留意した小学校からの情報教育のカリキュラム構築が早急に望まれる。

以上、本研究のまとめとしては、第6章での分析でも詳細に述べたが、まとめると以下ようになる。

情報教育全般に言えることとして、教育内容が科学的要素よりスキル要素に、情報必須用語調査でも情報の科学的理解よりむしろ情報社会参画を重視する傾向がある。また、カリキュラム内容が、情意領域の価値・適応、認知領域の応用、精神運動領域の創造への学習段階まで達成し構成されているとは言えず、学年段階に応じた内容の吟味が必要である。

このことを踏まえ「体系的な情報教育」という観点で、まず高校では「創造性育成への応用、価値段階」のカリキュラムを構築を充実する必要がある。つまり、高校から大学への学習段階において、情意領域の価値、認知領域の応用、精神運動領域の創造と、それぞれの領域の基礎段階のカリキュラム構築が必要で、先の構造化の分析の『技能と知識の連携』がその土台となる。これら一連の教育内容の不足は、学習科学の立場と本調査・分析を踏まえると、学問体系としては「情報学」「情報科学」「記号論理学」などが必要である。これは、今後は発達段階に応じ小、中学校での基礎・基本と実践、高校での理論と実践を問題解決能力の向上を踏まえ、実践と知識の向上へリンクするカリキュラム構築の必要性があると考えられる。

また、認知科学の観点から見ると、実技を伴う教育は「体験」などによる能力を活性化することが、応用・適応、そして創造性に繋がる可能性を充分持っていると考えられている。その意味でも「情報教育におけるものづくり」の要素が重要であろう。このことは、今後小学校・中学校・高校・大学の情報教育の連携とそのための教材構成と実践、さらに諸外国の調査を通して「情報教育とものづくり」について比較検討を進めていく必要があることを示唆している。

この結果はペレグリーノ（Pellegrino,2003）の評価理論との関係でまとめると、『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラム自体の評価』の3つの目的と、その教育評価の理論的な3つの枠組み、すなわち、「認知(Cognition)」「観察(observation)」「解釈(interpretation)」の3つであるが、我々はブルーム理論に基づき、目的である『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』をどうすべきか検討している。特に教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要がある。また『学習プログラム自体の評価』は、平成12年度以降の調査を踏まえ今後検討する必要がある。

次に理論的枠組みである「認知」は、評価の明確な定義と理解の体系を指しており、ブルーム理論では評価項目を精神・運動、認知、情意で捉えそれぞれの到達度で我々は検討している。「観察」は、評価対象を適切に評価するための方法論であり、学習者の活動を要素である「情報の科学的な理解」の学習として論理回路教材を活用して、ブルーム理論の生徒・学生の協調学習による「気づき」と「創造性」の過程の中で検討している。ここでは、先述の「協働的な学びに参加することによる認知的動機付けがより高まる（Brown and Campione,1987）」ことに注目する必要がある。

そして「解釈」は、収集したデータをどのように加工し、目的にあった評価をするかであり、これには複数の統計手法を必要とする。このような観点でも、教育評価は単なる測定ではなく、色々な方面へ影響を及ぼすものであり、教育そのものと併せ有効性は的確に診断されなければならない。

おわりに

本研究は、主に韓国と中国の情報教育について、教育実態調査と日本・韓国・中国の中学校、高等学校（普通高校と工業高校）の情報教育に関する各学校段階の必須用語とイメージ調査を行い、学習理解度とイメージ、そこから推し量れる知識・理解や意欲について調査することを目的とした。

また、これらの分析により3国の情報教育に関する理解度と意欲を把握し、カリキュラム体系化に必要な学習内容を検討したものである。

調査の際のインタビューで、韓国・中国いずれの国でも教育上の問題は多々あることがわかった。

より高い教育レベルを望むことから起こる、保護者の教育費負担増と児童・生徒の落ちこぼれ対策、いじめ、暴力問題、そして教員のストレスの増大、といった現代日本で起こっている問題も数多く発生している。

しかし、地域での教育格差や識字率の低い地域を克服し、情報リテラシーの格差を是正し、さらに今日本で起きている「子供の体験不足ややる気」の問題をいち早く克服すれば、両国は教育界での優れた隣国になると思われる。

今後の研究の方向性としては、認知科学に基づくより客観的な評価を行い、さらに複数の統計手法を用い、また学習行動の変容については、中・長期的な視点でポートフォリオ評価やナレッジフォーラム(Knowledge Forum)、マインドマップ法などの方法を用いて検討する必要がある。

また、小学校から大学の一連の情報教育でブルーム評価理論の「精神運動、認知、情意」の各領域と包含される「技能、知識・理解、態度」を、ペレグリーノの評価理論でいう3つの目標と3つの理論的な評価の枠組みにより再構成し、認知科学と学習科学の解釈に照らし合わせて検討していきたい。

特に、小・中・高・大学の体系的情報教育と評価理論の学習者・教授行動・カリキュラム3者の検討に加え、韓国・中国と、ヨーロッパ・アメリカ等の異文化による思考過程の差異を踏まえた上で、各国の指導目標と達成度を具体的に調査し、我が国との比較研究を進めていく予定である。

本研究にあたり、研究協力者として、工藤 雄司先生（筑波大学附属坂戸高等学校）、温 愛玲先生（大連交通大学准教授）、王 生武先生（大連交通大学学部長）、金 鎮洙先生（韓国教員大学教授）、洪 京和先生（流通経済大学特定研究員）には調査、資料収集、翻訳等大変お世話になりました。

また、情報教育に関連するアンケートにつきましては、我が国では、中学校（我孫子市立我孫子中学校、私立茗溪学園中学校、私立実践学園中学校）、高等学校（茨城県立土浦湖北高校、茨城県立石岡第一高校、茨城県立下館工業高校、私立茗溪学園高等学校、千葉県立千葉女子高等学校、私立実践学園高等学校、国立筑波大学附属坂戸高等学校）、韓国・清洲市や中国・大連市の小学校・中学校・高等学校・大学においても調査訪問やアンケート依頼に快諾して頂きました。

各学校の校長先生、副校長先生、教務関係の先生方を始め、中学校技術科、高校情報科の担当の先生には、大変お世話になりました。ここに厚くお礼申し上げます。

平成 21 年 12 月

研究代表者 川村学園女子大学教育学部 本村 猛能

