

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年4月30日現在

機関番号：12301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500893

研究課題名（和文） 我が国の体系的情報教育の在り方とカリキュラムの方向性

研究課題名（英文） The systematic way of information technology education
and the direction of its curriculum in Japan

研究代表者

本村 猛能 (MOTOMURA TAKENORI)

群馬大学・教育学部・教授

研究者番号：70239581

研究成果の概要（和文）：

本研究は諸外国の各学校段階の学習課程における生徒の「自己評価による意識調査」の診断を通して、体系的な情報教育の在り方を検討することを目的とした。

その結果、中国や韓国の情報教育の認識が日本より高いことがわかった。しかしながら、情報教育の三つの観点の意欲について調査した結果、我が国の中学、高校共に他国より有意に高かった。今後は、比較研究の立場からの調査の実施と、我が国で作成した情報教育に関する教材を活用して他国で実際に実践を行い、情報教育に関するカリキュラムの体系化を考察する。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study was the discussion for information technology education systematically, through the diagnosis of "awareness survey by self-assessment" of student learning in the course of each school stage in other countries.

The results, recognition for information education is higher in Chinese and Korea junior high school than Japan. In the future, we will discuss systematic information technology education through the practice in the classroom in other countries using the materials of information technology education in our country, and the survey for comparative study.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	900,000	270,000	1,170,000
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：情報教育

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・教育工学

キーワード：情報教育，比較研究，学習評価，カリキュラム，ブルーム，ペレグリーノ

1. 研究開始当初の背景

ブルーム(Bloom,B.S)理論による教育目標

と評価は、昭和45年(1970)以降認知・情意・精神運動領域を柱とするカリキュラム開発

に活用されてきた。しかし、我々が平成 19 年(2007)度から進めているペレグリーノの「認知(Cognition)」「観察(Observation)」「解釈(Interpretation)」評価理論とブルームの「認知領域・精神運動領域・情意領域」の両者の特性を生かした評価理論と、各国の情報教育のカリキュラム開発や教授活動の評価について研究した報告は見られない。

我々は高校の情報教育について、平成 15 年(2003)「韓国カリキュラム評価研究院」CHOON-SIG LEE 博士の協力により韓国(ソウル市)で、平成 16 年上海教育委員会国際交流課張進先生の協力により中国(北京・上海)で調査した。平成 19 年からは中国大連交通大学の温愛玲・王生武博士の協力により大連市で、韓国金鎮洙博士の協力により清州市で実態調査を行い、我が国との比較研究を実施した。その結果、科学的理解が我が国に不足していることが判り、基礎的「知識・理解」から「課題解決型教育」、その過程での学習者の認知構造の状況を調べることが、カリキュラムをより良いものにすると考え、本研究を進める着想に至った。

2. 研究の目的

本研究は、体系的情報教育とカリキュラムの方向性を検討することを目的としている。

平成 12~16 年度は「精神運動・認知・情意面」を検討した。次に、平成 16~18 年度は「日本・韓国の比較調査」を検討した。そして、平成 19~21 年度は「生徒の知識の構造化と情報教育」を検討した。

そこで本研究は、韓国・中国に加えてオランダの情報教育の実態を現地調査と、日本・韓国・中国の中学、高校にて、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、学習理解度とそこから推し量れる知識・理解や意欲について調査した。また、これらの分析により 3 ヶ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. 研究の方法

平成 22 年度は、追確認を複数の継続校で行い、その確認の後、ブルームの 3 つの教育目標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。平成 23 年度以降は、ペレグリーノ評価理論の『学習者の診断』『教授方法の改善』『学習プログラムの評価』の 3 目標と、「認知」「観察」「解釈」の 3 つの理論的枠組みを勘案し、我が国の中学校「技術・家庭科」と高校教科「情報」教科書での必須用語を抽出し調査する。同時に日本・韓国・中国・西洋の「情報教育」に関するカリキュラム内容を調査・分析する。

対象校及び教科は、我が国では、中学校技術科と普通高校・専門高校の教科「情報」である。続いて、中国・韓国・ヨーロッパの情報教育のカリキュラムと実践内容を検討する。このとき、比較研究上必要な「教員意識・カリキュラム・政府体制」の 3 つの基準を対象校で確認し検討する。以下の 4 つのアンケートを行い分析した。

【情報教育関係アンケート項目】
本アンケートは、皆さんの情報教育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。成績等個人情報には全く関係ありません。皆さんが中学校の授業経験を通じて、どの程度その用語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、教員職上の任意の数値上に○を付けて下さい。

回答項目	理解程度				
	1	2	3	4	5
<回答項目>					
1. アイコンの意味を知っている					
2. イメージアイコン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ディスタ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知っている					
8. 基本ソフトウェア(O/S)の意味を知っている					
9. インターネット等のネットワークの操作方法を知っている					
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. サーマの意味を知っている					
15. 図形処理の操作方法を知っている					
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. 書写機を知っている					
19. デジタルカメラの操作方法を知っている					
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. ドメインの意味を知っている					
26. ドキュメント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. ハードウェア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. プリント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. フロッピーディスク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. 文章処理ソフト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. ユーザーの意味を知っている					

図1 中学校情報用語調査項目(40項目)

この高校を「読んで下さい」……………出身高校類別 ……普通高校 ……専門高校（工業、商業、他）
 ・高校で情報教育を受けたこと……………はい ……いいえ ……わからない
 ・学んだ場合は、その情報の類別は……………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。成績には全く関係ありません。
 皆さんの高等学校の授業を通して、どの程度を知っていますか、自分の家の環境などでも習得して下さいます。
 ※回答は、数値表上の任意の数値上に○を付けて下さい。

表1の欄には…………… 表2の欄には……………

<回答項目>

1. 文書集や1冊程度の書籍を知っている				
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. HTML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. IPアドレスの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. ファイルシステムの意味を知っている				
16. 標準化の意味を知っている				
17. 誤差・記憶・同期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. ナビゲーション・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. 複製権や著作権の意味を知っている				
25. 著作権・特許権・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. デジタルカメラ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. ファイル共有の意味を知っている				
30. ファイル共有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. ファイル共有の意味を知っている				
34. プロトコルの意味や意味を知っている				
35. 電子化の意味を知っている				
36. CCDの意味を知っている				
37. RGBの意味を知っている				
38. AVやDVD、WMAなどの形式の意味を知っている				
39. ICやUSBの意味を知っている				
40. USB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. カードレジストレーションの意味を知っている				
43. 情報の意味を知っている				
44. 情報の信頼性（信頼性）の意味を知っている				
45. ファクスタイルの意味を知っている				
46. ファクスタイルの意味を知っている				
47. ドットマトリックスの意味を知っている				
48. ネットワークの意味を知っている				
49. ネットワークの意味を知っている				
50. 販売条件の意味を知っている				

図2 高等学校情報用語調査項目（50項目）

- a. フェイスシートによる調査
- b. 中学校の情報必須用語調査（図1）
- c. 高等学校の情報必須用語調査（図2）
- d. 情報教育に関するイメージ調査

以上、図1に中学校の図2に高校での情報教育に関する認知度の調査に用いた我が国の情報教育に関する調査用紙を示す。

4. 研究成果

(1) 比較検討

PC所有率については中高生共に中国が最も低かった(中学：91.0%，高校：77.2%)。また、個人所有については韓国が中高生共に99.0%以上、家族共有では日本が最も高かった(中学：56.6%，高校：82.4%)。

このような状況を持つ調査対象国の、情報活用能力の三観点に対する習得意欲(表1)、および認知度(表2)を調査した。その結果、学習意欲については、「情報活用の実践力」(F(2,462)=219.46, p<.01), 「情報の科学的理解」(F(2,462)=56.30, p<.01), 「情報社会に参画する態度」(F(2,462)=219.48, p<.01)

のいずれの観点についても3カ国間の主効果が有意であった。そこでLSD法を用いた多重比較を行った。

表1. 高校情報教育三観点の意欲(日・中・韓)

高校生	日本 n=158	韓国 n=117	中国 n=101	ANOVA
情報活用実践力習得への意欲	平均 3.2 S.D. 0.63	1.87 0.66	1.88 0.64	F(2,375)=196.24 ** 日本>韓国=中国
情報の科学的理解への意欲	平均 2.49 S.D. 0.86	2.56 0.76	1.94 0.79	F(2,375)=18.99 ** 日本>韓国>中国
情報社会に参画する態度形成への意欲	平均 3.01 S.D. 0.69	2.12 0.66	1.79 0.69	F(2,375)=114.11 ** 日本>韓国>中国

4件法
** p<.01 多重比較は、LSD法による

表2. 高校情報必修用語の認知度(日・中・韓)

高校生	日本 n=158	韓国 n=117	中国 n=101	ANOVA
情報システム	平均 2.21 S.D. 0.62	3.46 0.28	2.69 0.25	F(2,375)=82.52 ** 韓国>中国>日本
情報実習・実践	平均 2.67 S.D. 0.64	3.49 0.29	3.22 0.35	F(2,375)=32.26 ** 韓国>中国>日本
ネットワーク技術	平均 2.08 S.D. 0.59	3.57 0.16	2.58 0.43	F(2,375)=151.85 ** 韓国>中国>日本
情報社会	平均 2.42 S.D. 0.87	3.24 0.18	2.89 0.52	F(2,375)=32.62 ** 韓国>中国>日本
情報モラルとセキュリティ	平均 2.97 S.D. 0.53	3.28 0.14	3.47 0.31	F(2,375)=10.98 ** 韓国>中国>日本

5件法
** p<.01 多重比較は、LSD法による

結果、日本の中学生は、「情報活用の実践力」と「情報社会に参画する態度」に対する習得意欲が3カ国中で最も高かった。次に、高校生に対する一元配置分散分析を行った。その結果、「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」のいずれの観点についても3カ国間の主効果が有意であった。そこでLSD法を用いた多重比較を行った。これらの結果から、3カ国の中では、日本の中学・高校生は共に「情報活用の実践力」と「情報社会に参画する態度」に対する習得意欲が強い傾向が示唆された。

このように日本は中高生共に習得意欲が最も高いが、情報用語の認知度について調査し、これを一元配置分散分析すると、「情報システム」(F(2,462)=76.53, p<.01), 「情報実習・実践」(F(2,462)=86.57, p<.01), 「ネットワーク技術」(F(3,462)=83.25, p<.01), 「情報社会」(F(3,462)=64.79,

p<.01), 「情報モラルとセキュリティ」(F(3,462)=59.10, p<.01) のカテゴリーにおいて3カ国間の主効果は有意であった。高校生についても同様の結果であった。

そこで、LSD法を用いた多重比較を行った結果、5つのカテゴリー全てにおいて、いずれも中国>韓国>日本の順序性が認められ、共に3カ国中で最も低い認知度であるという実態が把握された。

この情報活用能力や情報関連用語は、いずれも日本の情報教育の目標や内容から抽出したものであり、日本の中高生に優位性が生じていても不思議ではない。

しかしこのような結果から、日本の中高生の特徴は、情報教育に対する意欲は強いが、知識・理解の状況は芳しくないことが明らかとなった。日本の中高校生のこの特徴から、我が国情報教育のあり方について、次の2点が指摘できる。

第一に、日本の情報教育の学習時間の少なさである。前述したように、日本の中高生では、情報関連用語の認知度が低く、知識・理解の達成状況が芳しくなかった。

前述したように、日本・韓国・中国の3ヶ国の中では、日本が小・中・高校のカリキュラム上で情報教育に配当される時間が最も少ない。この学習時間の少なさが、情報関連用語に対する知識・理解の達成状況の低下を招いているのではないかと考えられる。韓国や中国では小学校の段階から情報関係の内容をカリキュラムの中で学習させるのに対して、我が国は小学校の段階で一部各教科や総合的な学習の時間に課題解決やコンピュータリテラシーの要素として学習させている。そのため、韓国や中国のように情報関係の内容が中学校や高校段階へ引き継ぐような形にはならない。また、中学校技術・家庭科の中のわずかな時間の中では十分に知識

の習得や理解ができず、結果として高校の教科として情報教育を学習する段階で、既に韓国や中国の高校生と知識・理解の状況に大きな差が生じているのではないかと考えられる。

第二に、日本の情報教育における「情報の科学的理解」に対する志向性の低さである。日本の中高生では、情報活用能力の3観点に対する習得意欲は、3ヶ国中最も高かった。

しかし、「情報の科学的理解」について言えば、韓国の中高生に優位性が認められた。これは日本の中高生は、情報活用能力の3要素のうち、「情報活用の実践力」や「情報社会に参画する態度」に対して「情報の科学的理解」の重視度を低く捉えている可能性がある。このような「情報の科学的理解」に対する志向性の低さが情報関連用語に対する認知度の低さにも関連しているのではないかと考えられる。特に、日本の小学校においては、「総合的な学習の時間」に情報教育を位置づけているため、知識・理解を伴う「情報の科学的理解」が指導されるケースは極めて少ないと考えられる。このことが、中学・高校段階の情報教育における「情報の科学的理解」に対する生徒の興味・関心の相対的な低下を招いているのではないかと考えられる。

なお、訪問したオランダでも小学校から高校まで体系的な情報教育を行っており、施設は我が国と同等であるが、その配当時間は我が国の倍以上有り、充実したカリキュラムであった。次回具体的な調査を行う予定である。

2009年に告示された新しい学習指導要領では、高校教科「情報」の科目編成が見直され、「情報の科学」が設置されている。今後、日本の高校生の「情報の科学的理解」に対する志向性や知識・理解の達成状況が改善されることが期待される。

(2) ブルームとペレグリーノ評価理論

ペレグリーノ理論による評価では、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。なお『学習プログラム自体の評価』は、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検討した。「観察」は、評価対象を適切に評価するための方法論であり、今後問題の観点である「情報の科学的な理解」について「気づき」と「創造性」の過程の中で検討しなければならない。

「解釈」は、収集したデータをどう加工し、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使用した。

(3) まとめ

情報教育全般を概観する視点から見ると、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、基礎から応用、そして創造への学習段階を踏まえているとは言えず、学年段階に応じた内容の吟味が必要である。

以上、本研究では、日本の情報教育のあり方について、中高生を対象とした国際調査を実施し、韓国・中国との比較検討を行った。その結果、日本の情報教育のカリキュラムが、韓国や中国ほど体系的でないため、「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ず、結果として、情報関連用語に対する適切な知識・理解を達成できていない状況が把握された。

これらのことから今後、日本の情報教育では、小・中・高校の各学校段階において、「情報の科学的理解」に関する知識の習得を積み

重ねていくことが必要であると考えられる。そのためには、小・中・高校における情報教育のカリキュラムの体系化の前に、学習内容の連携の教授法の開発が求められる。

ただし、本研究には以下に示す課題が残されている。第一に、調査対象者数の問題である。本研究は、日本では千葉県・茨城県・東京都、韓国では清州市、中国では大連市の複数校の調査を実施した。しかし、この調査をもって各国の情報教育の様子を完全に示すとは言い難い。したがって、今後は、より大規模な調査を実施し、本研究で得られた知見に対する追試が必要である。第二に、より多様なカリキュラム評価の観点の必要性である。本研究では、情報活用能力に対する習得意欲と情報関連用語の認知度を分析の観点とし、国際比較調査を実施した。

しかし、情報教育のカリキュラムを俯瞰的に評価していくためには、より多様な観点からのデータの収集が必要である。例えば、筆者らが先行研究で実施した情報教育のカリキュラムに対するイメージ調査についても本研究と同様にして実施していく必要があると考えられる。このような多様な観点からの評価資料の蓄積を経て、日本の情報教育のあり方について総合的に検討していくことが重要と思われる。

韓国・中国だけでなく、その他のアジア諸国やヨーロッパ、アメリカ等の各地域を対象とした国際比較調査を含め、いずれも今後の課題とする。また、小学校から大学の情報教育について、ブルーム評価理論の「精神運動、認知、情意」の各領域とそこに包含される「技能、知識・理解、態度」を、ペレグリーノの評価理論の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く予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

- ① 本村猛能・森山潤・山本利一・角和博・工藤雄司：中学・高校生の情報活用能力の習得意欲及び情報関連用語に対する認知度に関する日韓中比較，日本教育情報学会誌，査読有，第38巻4号，2013.3，pp.3-14
- ② 本村猛能：日本，韓国，中国の中学校情報教育の比較研究，群馬大学教育学部紀要，査読無，第48巻，2013.2，pp.145-158
- ③ 山本利一・本村猛能・金塚茉莉子：情報機器を活用した問題解決の手順を学習する指導過程の提案，日本情報科教育学会誌，査読有，第5巻1号，2012.2，pp.1-6
- ④ 本村猛能：日本，韓国の高校情報教育の比較研究，群馬大学教育学部紀要，査読無，第47巻，2012.2，pp.145-158
- ⑤ 山本利一・本村猛能・金塚茉莉子：Distinction Program Languages Require Appropriate Teaching Method，査読有，2st International Symposium on Robotics in Science and Technology Education，2010，pp.14-20
- ⑥ 金塚茉莉子・山本利一・本村猛能・本郷健：問題解決と処理手順の自動化を学習するカリキュラムの開発，日本情報科教育学会誌，査読有，第3巻1号，2010.12，pp.24-29
[学会発表] (計7件)
- ① 本村猛能・森山潤・山本利一・角和博・工藤雄司：中・高連携を踏まえた諸外国の中学校情報教育比較研究，日本産業技術教育学会，2012.9.1，北海道教育大学旭川校
- ② 本村猛能・森山潤・山本利一・角和博・工藤雄司：諸外国の高等学校情報教育における教育内容の比較研究，日本教育情報学会，2012.8.25，聖徳大学

- ③ 工藤雄司・本村猛能：中学・高校の体系的情報教育のあり方，日本産業技術教育学会，2011.12.10，茨城大学

- ④ 工藤雄司・本村猛能：中学・高校における体系的情報教育の在り方ー論理回路教材の実践を通して，日本産業技術教育学会，2011.8.27，宇都宮大学

- ⑤ 本村猛能・工藤雄司・山本利一：我が国の中学・高校における体系的情報教育の在り方とその実践方法，日本教育情報学会，2011.8.20，十文字学園女子大学

- ⑥ 本村猛能・山本利一・工藤雄司・森山潤・角和博：我が国の中・高・大の体系的情報教育の方向性ー諸外国の情報教育の比較研究と評価ー，日本教育情報学会，2011.8.20，十文字学園女子大学

- ⑦ 本村猛能・工藤雄司・山本利一・森山潤・角和博：我が国の体系的情報教育の在り方とカリキュラムの方向性，日本教育情報学会，2010.8.21，岐阜女子大学

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

本村 猛能 (MOTOMURA TAKENORI)

群馬大学・教育学部・教授

研究者番号：70239581

(2) 研究分担者

森山 潤 (MORIYAMA JUN)

兵庫教育大学・学校教育研究科・教授

研究者番号：40303482

角 和博 (SUMI KAZUHIRO)

佐賀大学・文化教育学部・教授

研究者番号：80145177

山本 利一 (YAMAMOTO TOSHIKAZU)

埼玉大学・教育学部・教授

研究者番号：80334142

(3) 連携研究者

なし