

令和 6 年 5 月 31 日現在

機関番号：14501

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K20829

研究課題名（和文）高度情報化社会に求められる科学関連情報評価能力の育成手法と実践モデルの開発

研究課題名（英文）Development of Training Methods and Practical Models for Evaluating Scientific Information in an Advanced Information Society

研究代表者

山口 悦司（YAMAGUCHI, Etsuji）

神戸大学・人間発達環境学研究科・教授

研究者番号：00324898

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、近年の学習科学で国際的に着目されている「エピステミック学習理論」を応用し、高度情報化社会に対応した科学関連情報評価能力の理論化を行い、その育成手法と実践モデルの開発に取り組むことであった。研究方法については、この研究目的の達成のために、学際的な共同研究体制を組織した。2020年度は、科学関連情報評価能力の理論化を中心に研究を進めた。2021年度以降は、科学関連情報評価能力の育成手法と実践モデルの開発、研究実践フィールドにおける実証実験を実施した。その結果、高度情報化社会に対応した科学関連情報評価能力を理論化するとともに、その育成手法と実践モデルを開発することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

情報詐欺被害の拡大やフェイクニュースの拡散など、現代社会に新たな問題が引き起こされている。このような現代社会においては、高度な科学関連情報について、専門的知識を持たない市民であっても、情報について信頼できるかどうかの規準を持ち、複数の情報の真偽判断のみならず比較・統合するなどの高次思考を駆動できる認知的な資質・能力・態度の育成が、教育学研究における喫緊の課題であった。高度情報化社会に対応した科学関連情報評価能力を理論化するとともに、その育成手法と実践モデルを開発した本研究は、この課題の解決に資するものであり、今後の同分野の研究に対して重要な知見を提供したと考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to apply the internationally recognised learning theory of "epistemic cognition" from the learning sciences to theorise the ability to evaluate scientific information in an advanced information society. Additionally, we aimed to develop training methods and practical models for cultivating this ability. To achieve these objectives, we organised an interdisciplinary collaborative research team. In the fiscal year 2020, our research focused primarily on theorising the evaluation ability of scientific information. From the fiscal year 2021 onward, we developed training methods and practical models and conducted empirical experiments in research practice fields. As a result, we successfully theorised the ability to evaluate scientific information in an advanced information society and developed effective training methods and practical models for its cultivation.

研究分野：科学教育

キーワード：科学教育 学習科学 科学関連情報評価能力

1. 研究開始当初の背景

第5期科学技術基本計画における「Society 5.0」が象徴するように、高度な情報技術によって仮想空間と現実空間の融合が加速しようとしている。現代社会および近未来社会に生きる人々は、医療、健康、食品、災害といった日常生活の中で高度な専門的情報を参照することが求められる状況において、必要な情報を必要なときに入手することができるので、主体的で合理的な意思決定や判断を行うことができる。また、都会と地方の格差や貧富の格差などによらず、さまざまな情報へのアクセスが誰にでも可能となるため、社会全体として生活の質(QOL)はますます高くなると予想される。

しかしながら、高度情報化は現代社会に新たな問題を引き起こしている。代表的な問題は、ディープフェイクを利用した情報詐欺被害である。例えば、振り込め詐欺やフィッシング詐欺には、人工知能を活用した合成音声や合成映像などが利用され始めている。また、ワクチンやウイルスや健康食品に関するフェイクニュースがSNSなどを通じて社会に拡散してきている。こうした高度情報化社会ならではの社会問題は、有効な解決策がないままに深刻化している。この社会問題解決に資する資質・能力・態度の育成は、教育学の重要な課題である。

この課題に対して、従来の教育学においては、主として、情報活用能力の育成に関する研究が行われてきた。ところが、そのほとんどは、情報発信元を特定し、その発信元の信頼度を評価するという範疇に留まっている。様々な発信者が多種多様な情報を発信する中でフェイク情報が大量に拡散しているポスト真実社会においては、従来の情報活用能力では、大量の情報の中で何が真実なのか、何が価値ある情報なのかを判断することが困難である。専門的知識を持たない市民であっても、情報について信頼できるかどうかの規準を持ち、複数の情報の真偽判断のみならず比較・統合するなどの高次思考を駆動できる認知的な資質・能力・態度の育成に教育学の研究は貢献する必要があるが、その貢献はいまだ行われていない。

2. 研究の目的

そこで、本研究においては、多くの市民が専門的知識を必ずしも持っていない健康や医療などの高度な科学関連情報について、専門的知識を持たなくとも情報の信頼性や妥当性を適切に評価できる高次の資質・能力・態度の総体を「科学関連情報評価能力」と暫定的に定義し、近年の学習科学で国際的に着目されている「エピステミック学習理論」を応用して、高度情報化社会に対応した科学関連情報評価能力の理論化を行うとともに、その育成手法と実践モデルの開発を目的とする。

3. 研究の方法

研究目的の達成のために、学際的な共同研究体制を組織している。研究代表者の山口が科学教育・学習科学の専門的立場から、研究分担者の杉本が情報科学の専門的立場から、望月が情報教育・学習科学の専門的立場から、坂本が発達心理学・学習科学の専門的立場から、増本が高齢者心理学の専門的立場から、木村が身体運動システム学の専門的立場から、佐藤が運動生化学の専門的立場から、それぞれ本研究に参画している。また、大学院生などを研究協力者として依頼する予定である。

(1) 2022年度の研究方法

2020年度は、科学関連情報評価能力の理論化を中心に研究を進める。科学関連情報評価に関する資質・能力・態度特性ならびに、それらの獲得や駆動を支える環境特性を解明し、エピステミック学習理論を応用してそれらを体系的に整理する。併せて、科学関連情報評価能力のフレームワークを策定する。次年度以降に向けた科学関連情報評価能力の育成手法と実践モデル開発のための基盤を整備する。

(2) 2021年度以降の研究方法

2021年度以降は、科学関連情報評価能力の育成手法と実践モデルの開発と、研究実践フィールドにおける実証実験を実施する予定である。前年度の研究から得られた科学関連情報評価に必要な資質・能力・態度に基づいて、科学関連情報評価能力のための教育目的を設定する。科学関連情報評価能力に関する教育内容を開発するとともに、学習科学の研究成果を応用した教育方法を開発する。さらに、量的分析および質的分析の観点から、科学関連情報評価能力に特化した教育評価を開発する。これらの科学関連情報評価能力に特化した教育目的・方法・内容・評価を統合したプログラムを実施し、効果測定のためのデータを収集・分析する。なお、実証実験については、新型コロナウイルス感染症拡大の影響に応じて、その実施方法について検討を行う。

本研究は、個人情報を伴うアンケート調査やインタビュー調査、ビデオ記録などを含むために、一般的に人を直接の対象とする研究に該当する部分を有しており、細心の倫理的配慮のもとに実施されることが必須である。研究代表者と研究分担者が最大限の注意を払うとともに、所属機関における行動規範や倫理規程に即した研究活動を行う。

4. 研究成果

(1) 2020 年度の研究成果

2020 年度は、科学関連情報評価能力の理論化を中心に研究を進めた。2020 年度の研究成果については、次の通りであった。

- ①科学関連情報評価に関する資質・能力・態度特性ならびに、それらの獲得や駆動を支える環境特性を解明し、エピステミック学習理論を応用してそれらを体系的に整理することに着手した。
- ②併せて、科学関連情報評価能力の暫定的フレームワークの策定に着手した。
- ③次年度以降に向けた科学関連情報評価能力の育成手法と実践モデル開発のための基盤を整備した。

2020 年度の研究成果の発表に関しては、学会発表として、日本教育工学会 2021 年春季全国大会において研究成果の一部を発表した。

(2) 2021 年度の研究成果

2021 年度は、科学関連情報評価能力の育成手法と実践モデルの開発、研究実践フィールドにおける実証実験を実施した。2021 年度の研究成果については、次の通りであった。

- ①前年度の研究から得られた科学関連情報評価に必要な資質・能力・態度に基づいて、科学関連情報評価能力のための教育目的を設定した。
- ②科学関連情報評価能力に関する教育内容を開発するとともに、学習科学の研究成果を応用した教育方法を開発した。
- ③さらに、量的分析および質的分析の観点から、科学関連情報評価能力に特化した教育評価を開発した。
- ④これらの科学関連情報評価能力に特化した教育目的・方法・内容・評価を統合した実践モデルの実証実験を実施し、効果測定のためのデータを収集・分析した。なお、実証実験については、新型コロナウイルス感染症拡大の影響に応じて、その実施方法について検討を行った。

2021 年度の研究成果の発表に関しては、教育システム情報学会誌、The 19th Biennial EARLI Conference、日本教育工学会 2022 年春季全国大会、日本科学教育学会第 45 回年会、日本理科教育学会第 71 回全国大会において研究成果の一部を発表した。また、International Society of Learning Sciences Annual Meeting 2022 に採択された。この他、研究成果の一部を公表した図書が 2022 年 6 月に刊行された。

(3) 2022 年度および 2023 年度の研究成果

2022 年度および 2023 年度は、研究実践フィールドにおける実証実験を実施した。前年度に引き続き、科学関連情報評価能力に特化した教育目的・方法・内容・評価を統合した実践モデルの実証実験を実施し、効果測定のためのデータを収集・分析した。

2023 年度の研究成果の発表に関しては、理科教育学研究（日本理科教育学会）および科学教育研究（日本科学教育学会）の雑誌論文、2022 年度日本理科教育学会九州支部大会ならびに日本理科教育学会第 73 回全国大会の学会発表として研究成果を公表した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Oura, H., Mochizuki, T., Chinn, C., Winchester, E., & Yamaguchi, E.	4. 巻 -
2. 論文標題 Detecting cherry-picked evidence in texts: Challenges for undergraduate students	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of International Conference of the Learning Sciences 2022	6. 最初と最後の頁 1257-1260
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Oura, H., Mochizuki, T., Chinn, C., & Yamaguchi, E.	4. 巻 -
2. 論文標題 Developing undergraduate students' competence in reasoning about bodies of evidence	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of International Conference of the Learning Sciences 2023	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 俣野源晃・山口悦司・山本智一・神山真一・坂本美紀	4. 巻 63（3）
2. 論文標題 適切かつ十分な証拠を利用するアークメント構成能力育成を目指した小学校理科授業デザインの開発と評価：証拠の認識的理解に着目して	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 理科教育学研究	6. 最初と最後の頁 629-644
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.22040	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 田中達也・山口悦司	4. 巻 -
2. 論文標題 アークメント自己評価能力の向上を支援するための教授方略の開発と評価	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 理科教育学研究	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 俣野源晃・山口悦司・渡辺桜・置塩佳奈	4. 巻 37(4)
2. 論文標題 アークメントにおける証拠の十分性に関する小学生の認知的理解の事例的検討	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 61-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14935/jsser.37.4_61	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 望月俊男・クラーク=A=チン・山口悦司・大浦弘樹	4. 巻 39
2. 論文標題 ポスト真実時代における認知的認知に基づく情報リテラシーとその学習環境のデザイン	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 17-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14926/jsise.39.17	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

[学会発表] 計12件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Yamaguchi, E., Chinn, C., Oura, H., & Mochizuki, T.
2. 発表標題 Examining all the evidence: Do undergraduates prioritize a review of studies over a single study?
3. 学会等名 The 20th Biennial EARLI Conference for Research on Learning and Instruction (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Chinn, C., Mochizuki, T., Oura, H., & Yamaguchi, E.
2. 発表標題 Resolving disagreements between experts through identifying questionable research practices
3. 学会等名 The 20th Biennial EARLI Conference for Research on Learning and Instruction (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 俣野源晃・山口悦司・置塩佳奈・渡辺桜
2. 発表標題 アーギュメントにおける証拠の十分性に関する小学生の認知的理解：理科の単元『振り子の運動』の事例
3. 学会等名 日本科学教育学会第46回年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 俣野源晃・山口悦司・渡辺桜・置塩佳奈
2. 発表標題 アーギュメントにおける証拠の十分性に関する小学生の認知的理解：単元『太陽と地面の様子』の事例
3. 学会等名 日本理科教育学会第72回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中達也・山口悦司
2. 発表標題 アーギュメント自己評価能力の向上を目指した小学校理科授業の有効性の検証
3. 学会等名 日本科学教育学会第46回年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中達也・山口悦司
2. 発表標題 アーギュメント自己評価能力の向上を目指した小学校理科授業のための教授方略の提案
3. 学会等名 日本理科教育学会第72回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口悦司・クラーク A. チン・大浦弘樹・望月俊男
2. 発表標題 人は単一研究よりもレビューを重視するのか：科学的エビデンスの総体に関する実験結果の試験的分析
3. 学会等名 日本教育工学会2023年春季全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Mochizuki, T., Chinn, A. C., & Yamaguchi, E.
2. 発表標題 Integrating evidence when some evidence is cherry picked: Challenges for undergraduates
3. 学会等名 The 19th Biennial European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI) Conferenc (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 俣野源晃・山口悦司・山本智一・神山真一・坂本美紀
2. 発表標題 複数の証拠を利用するアーギュメント構成能力育成のための小学校理科授業デザインの改善：証拠の利用に着目した評価
3. 学会等名 日本科学教育学会第45回年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 俣野源晃・山口悦司・山本智一・神山真一・坂本美紀
2. 発表標題 複数の証拠を利用するアーギュメント構成能力育成のための小学校理科授業デザインの改善：証拠の認識的理解の深化に着目して
3. 学会等名 日本理科教育学会第71回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 望月俊男・大浦弘樹・クラーク=A.=チン・エオウィン=オドワイヤー・山口悦司
2. 発表標題 ポスト真実時代の科学メディアリテラシーの検討：科学的エビデンスの「チェリーピッキング」を素人は認識できるのか
3. 学会等名 日本教育工学会2022年春季全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口悦司・クラーク=A.=チン・望月俊男
2. 発表標題 人は科学情報の信頼性をいかに評価するのか？：科学的エビデンスのチェリーピッキングに関する調査結果の試験的分析
3. 学会等名 日本教育工学会2021年春季全国大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 山口悦司 他	4. 発行年 2022年
2. 出版社 東洋館出版社	5. 総ページ数 312
3. 書名 一般社団法人日本理科教育学会編著『理論と実践をつなぐ理科教育学研究の展開』	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	杉本 雅則 (SUGIMOTO Masanori) (90280560)	北海道大学・情報科学研究院・教授 (10101)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	望月 俊男 (MOCHIZUKI Toshio) (50379468)	専修大学・ネットワーク情報学部・准教授 (32634)	
研究分担者	坂本 美紀 (SAKAMOTO Miki) (90293729)	神戸大学・人間発達環境学研究科・教授 (14501)	
研究分担者	増本 康平 (MASUMOTO Kouhei) (20402985)	神戸大学・人間発達環境学研究科・教授 (14501)	
研究分担者	木村 哲也 (KIMURA Tetsuya) (60533528)	神戸大学・人間発達環境学研究科・准教授 (14501)	
研究分担者	佐藤 幸治 (SATO Koji) (20584022)	神戸大学・人間発達環境学研究科・准教授 (14501)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	ラトガース大学			