

機関番号：14201
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20500834
 研究課題名（和文） 論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れた情報安全教育学習教材の開発と評価
 研究課題名（英文） Development and Evaluation of Web-based Contents for Cyber Safety through Logical Thinking Skill at School Education
 研究代表者
 宮田 仁（MIYATA HITOSHI）
 滋賀大学・教育学部・教授
 研究者番号：50263166

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、小学生、中学生、高校生を対象として、論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れた Web ベースの情報安全教育学習教材を開発し、学習者用ワークシート、教師用ガイドブックを作成することである。指導項目の中から、①著作権の尊重、②個人情報の保護、③ネットワーク利用上のエチケット、④セキュリティの遵守、⑤サイバーセイフティに関する Web 教材を開発した。小学校 12 校、中学校 10 校、高等学校 5 校で開発した web 教材の授業実践を行った結果、本 Web 教材の有効性が認められた。

研究成果の概要（英文）： The objective of this study is Development and Evaluation of Web-based Contents for Cyber Safety through Logical Thinking Skill at School Education. The contents are consist of 1) respect of copyrights, 2) protection of privacy, 3) etiquette of using network, 4) observance of network security, and 5) learning of cyber safety. The web-based contents are actually learned at 12 elementary schools, 10 junior high schools, and 5 high schools, as the results, they are effective for learners to learn cyber safety.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究代表者の専門分野：教育学

科研費の分科・細目：科学教育・教育学，教育学

キーワード：情報モラル，情報安全教育，Web 教材開発，論理的思考力，メタ認知

1. 研究開始当初の背景

情報通信技術が進歩し、世の中への普及が進むに伴い、インターネット等でのコミュニケーションの機会が増加し、対面によるコミュニケーションの不足や情報機器への過度の依存による自然体験・社会体験活動の不足、有害情報の氾濫など、いわゆる情報化の影の部分への対応の重要性が指摘されて

いる。文部科学省では教員の ICT 活用指導力の基準の具体化・明確化に関する検討会議を設け、2007年2月に教員の ICT 活用指導力の基準を公表した。「児童がインターネットなどを利用する際に、情報の正しさや安全性などを理解し、健康面に気をつけて活動できるように指導する」「生徒がインターネットなどを利用する際に、情報の信頼性やネ

ット犯罪の危険性などを理解し、情報を正しく安全に活用できるように指導する」という情報安全教育の観点を盛り込んでいる。情報モラルに関する問題は多岐に渡っており、全ての事例を網羅的に取り扱おうとした場合には膨大な時間が必要となる。情報モラル教育は交通安全教育に類似するという考えや、危険を回避するための知識を教えるという観点から、これまでの情報モラル指導実践の多くは、トラブル事例を場面別・状況別に示して指導するものが多くみられた(宮田, 2006, 科研報告書)。日本教育工学会論文誌での玉田・松田(2004)「3種の知識による情報モラル指導法の開発」、玉田・松田(2006)「3種の知識による情報モラル指導法研修の実践」によると、問題場面別、状況別に多くの事例を学習しても、新規の課題に対する判断力は身につかず、実際に情報技術を活用する文脈で判断のための枠組みを明示的に学習し、類推のための訓練をすることによって新規の課題に対する判断力や行動力が身につくことを検証している。情報モラルや安全に関する教材開発は、2000年頃より国内外で研究されてきた。しかし、現在公開されている情報安全学習教材は「ネット利用ガイドライン(日本教育工学振興会)」、「ネット社会の歩き方(財団法人コンピュータ教育開発センター)」、「Internet Safety Guide(豪州ヴィクトリア州教育局)」、シンガポールの国立教育研究所が国際学会CATE2005で発表したOnline Safetyでトラブル事例を場面別・状況別に示して知識・理解を指導することに重点が置かれている。

2. 研究の目的

研究期間内での本研究の目的は以下の通りである。

- (1)小・中学生を対象として、論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れたWebベースの情報安全教育学習教材を開発し、学習者用ワークシート、教師用ガイドブックを作成する。
- (2)開発された情報安全学習教材を、本研究の研究協力機関である滋賀県総合教育センターや小・中学校で試行し、教材の有効性と改善点を検証する。そして、試行結果をもとにWeb教材を改善し、全国の学校現場から、本システムを活用した遠隔教育対応の情報安全学習教材の利用や授業実践の交流をはかる。研究期間内に研究開発活動を収束し、結果を広く関係学会、関係機関に公表する。
- (3)Web上の教材館では、情報安全学習教材の他に、前回の科研で開発したティーチング・ポートフォリオをVODサーバに蓄積し、情報安全学習指導の授業映像を視聴可能とし、授業実践が交流できるようにする。教材と授業実践の交流を図る遠隔教育対応のWebシ

ステムを開発し、その有効性の実証評価を行う。

3. 研究の方法

本研究では、大学研究者、現職教員、教育委員会関係者の参加による研究組織を立ち上げる。大学と滋賀県教育委員会、滋賀県総合教育センターとの連携協力のもとに教材開発研究及び授業実践研究を進めるため、研究協力者として、滋賀県教育委員会指導主事、滋賀県総合教育センター研修指導主事、附属中学校教諭、大津市立石山小学校教諭、守山市立守山中学校教諭が本研究へ参加した。

平成20年度は、本研究の準備段階で取り組んできた次の3点に関して成果の再検討をし、論理的思考力を育成する「考え方学習」を取り入れた情報安全教育学習教材の研究開発を進めた。

①情報安全教育、情報モラルの概念規定と情報安全教育学習教材としての指導項目の精選

平成17年度～19年度の科研費研究「情報モラル学習教材開発研究」(研究表者:宮田)での研究成果を再点検し、論理的思考力を育成する情報安全学習教材で扱うべき指導項目を選定する。下記のような内容を扱う準備を進めた。

- ・情報収集においては適切な手続きによる情報の収集、著作権などの尊重、情報の信頼性についての意識。特に情報の信頼性や信憑性を判断するための論理的思考力の育成。
- ・情報発信においては、プライバシーの保護、著作権などの尊重、情報発信に伴う責任。
- ・コミュニケーションにおいては、ネットワーク上のエチケット、相手への配慮。
- ・情報通信ネットワークの利用においては、ガイドラインの遵守、セキュリティへの配慮。
- ・制作活動においては、著作権などの尊重。
- ・未知の相手からの情報や出所不明の情報に対する対応、コンピュータ犯罪に巻き込まれないための対応(サイバー・セイフティ、ネット社会での情報安全教育)。

②論理的思考力を育成する「考え方学習」を取り入れた情報安全教育学習Web教材の開発

情報教育の教材開発に関しては、宮田は2006年に、メディア教育開発センター共同研究員として教師教育教材「教員養成大学における情報教育関連の演習(永野和男監修)」というCD-ROM教材作成に携わった経験を有しており、教材開発の設計、方法は熟知している。また、宮田は、2001年に「こんなWebに出会ったら、あなたならどうする!」という情報モラル学習教材を開発し、授業実践を行った。今回の研究では、その経験を生かし、研究分担者の三宮から提供される論理的思考力を育成する「考え方学習」の理論的枠組

みをもとに、体験型の情報安全教育学習教材を滋賀大学教育学部内のマルチメディア・コンテンツ・ラボの情報機器を活用し、順次、開発を行った。

平成 21 年度は、開発した情報安全学習教材の授業実践と改善を行った。

- ①前年度に開発した論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れた情報安全学習教材を活用し、滋賀大学教育学部附属小学校、滋賀県守山市立守山中学校で授業実践を行った。
- ②授業実践を研究分担者の井上が分析するとともに、研究分担者の三宮が作成した論理的思考力の伸長検査、宮田が開発した情報安全学習・行動観察チェックリストを用いて授業の実践前後に測定し、教材の有効性と改善点を明確にした。
- ③授業実践から得られた知見をもとに、情報安全学習教材を改善し、2 回目の授業実践を滋賀県大津市立石山中学校で実施し、教材を完成させた。
- ④20 年度に完成した教材ユニットの知見を活かし、残りの 10 ユニットを開発した。
- ⑤関連学会の研究会や全国大会で中間的な研究成果の発表をし、研究成果中間報告書を刊行した。
- ⑥完成した中学校版の Web 教材を参考に、小学校版の開発に着手し、年度末までに小学校版を完成させ、教材配信サーバで公開した。
- ⑦研究協力校の大津市立石山小学校、南郷小学校、附属小学校で授業実践を行い、授業実践から得られた知見をもとに、情報安全学習教材を改善した。

平成 22 年度には、開発した情報安全学習教材を活用した授業実践の Web 公開と Web 上での情報安全学習の授業実践交流システムの実用化を図った。

- ①20, 21 年度に開発した情報安全学習教材の教師用ガイドブックを作成した。
- ②前回の科研で開発された VOD 対応ティーチング・ポートフォリオシステムに、今回、研究協力校で実践された情報安全学習の授業実践に関わる電子指導案と授業の動画クリップを登録し、VOD サーバで配信し、一般公開する。教材配信用サーバとティーチング・ポートフォリオ公開サーバを連動させ、情報安全学習に関する授業実践が交流できる掲示板システムを構築し、実用化を図った。また、本システムの遠隔教育での活用を開始した。
- ③本研究の研究協力の内諾を得ている滋賀県総合教育センターにおいて、本研究で開発された情報安全学習教材の活用セミナーを現職教員を対象として実施した。
- ④最終的な研究成果を報告書に取りまとめ

た。関連学会の全国大会で研究成果を発表し、あわせて国際学会 the 12th International Conference of Computers and Advanced Technology for Learning (CATE2010) で発表を行った。

⑤研究成果報告書の冊子を刊行し、開発した教材を Web で一般公開するとともに、DVD でも配布を行う。

4. 研究成果

本研究の目的は、小・中学生を対象として、論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れた Web ベースの情報安全教育学習教材を開発し、学習者用ワークシート、教師用ガイドブックを作成することである。第 1 年次には、論理的思考力を育成する情報安全学習教材で扱うべき指導項目を次のように選定し、Web 教材開発に着手した。①情報収集においては適切な手続きによる情報の収集、著作権などの尊重、情報の信頼性についての意識。特に情報の信頼性や信憑性を判断するための論理的思考力の育成。②情報発信においては、プライバシーの保護、著作権などの尊重、情報発信に伴う責任。③コミュニケーションにおいては、ネットワーク上のエチケット、相手への配慮。④情報通信ネットワークの利用においては、ガイドラインの遵守、セキュリティへの配慮。④制作活動においては、著作権などの尊重。⑤未知の相手からの情報や出所不明の情報に対する対応、コンピュータ犯罪に巻き込まれないための対応（サイバー・セキュリティ、ネット社会での情報安全教育）。考え方学習を取り入れた情報安全学習教材の中で、生徒がネットショッピングをしながら、三段論法の落とし穴を体験し、メタ認知トレーニングを受講できる Web 教材を完成させ、論理的思考力の伸長を実証した後、外部公開を開始した。

第 2 年次には、実際に滋賀県、京都府、大阪府で、小学校 12 校、中学校 10 校、高等学校 5 校で開発した web 教材の授業実践を行った。その結果、考え方学習を取り入れた情報安全教育学習教材に関して、中学校、高等学校では効果が認められたが、小学校では個人の学習スタイルにより論理的思考力の育成に交互作用がみられ、メタ認知トレーニングの指導方法改善の必要性が示唆された。第 3 年次に向けて、指導方法の再検討を行った。

そして、最終年次には、改善した指導法を元に、論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れた web ベースの情報安全教育学習教材を滋賀県、京都府、大阪府で、小学校 20 校、中学校 15 校、高等学校 10 校で開発した web 教材の授業実践を行った。その結果、考え方学習を取り入れた小学校、中学校、高等学校の各実践校で論理的思考力の定着や伸長の効果が認められた。また、論理的思考力

を育成する考え方学習を取り入れた学習指導案や授業実践は、ティーチングポートフォリオとして教員免許講習会等で紹介し、教材や指導案の普及を図った。

開発した論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れたwebベースの情報安全教育学習教材の中で、Web上で見かける誤った三段論法を見破るためのweb教材の学習成果の一部を以下に詳述する。

ネットワーク社会で児童・生徒が被害者になったり、知らない間に加害者にならないためにも情報安全教育を計画的・体系的に行う必要がある。情報発信者・受信者のモラルを高めることは大切であるが、情報モラル教育のみによって情報操作の問題が解決するわけではない。それは情報操作の手口が、人間の思考の盲点をうまくついている場合が多いため、情報モラル教育を受けたとしても、依然として被害に遭い続ける可能性が高い。情報に対する判断力をつける教育が必要となる。本研究では情報に対する判断力をつけることを目的として、考え方学習を取り入れた情報安全教育のWeb教材を開発することとなった。

本研究の目的は次の3点である。①三段論法を題材とした考え方学習を取り入れた情報安全教育のWeb教材を開発する。②開発したWeb教材を試行し、人間の思考・判断の落とし穴に気づいたか、教材の効果を検証する。③論理を図に表すことによって学習者の判断ミスが減るかどうかを検証する。

研究方法としては、S大学教育学部、「情報化と社会」受講者1回生、70名(男28名、女42名)を被験者として教材評価を行った。手続きは以下の通りである。まず、70名の受講者を35名ずつ、2つのグループに分け、三段論法の説明を行わずに、プレテストを実施した。その後、一つのグループでは三段論法の説明をソクラテスの具体例を用いて文字のみのWeb教材で解説し、ポストテストを実施した。他方のグループでは三段論法を論理図に表す方法をWeb教材で指導し、ソクラテスの例を論理図に表す練習をさせ、ポストテストを実施した。ポストテスト終了後、各学習者は描いた論理図をカメラ付き携帯電話で撮影し、写メール・データベースシステムに送信して、全員の論理図を閲覧しながら学習者相互でディスカッションを行った。考え方学習教材の課題内容：今回の教材では論理的思考課題のうち三段論法を取り上げた。

例題：三段論法「AならばBである。CならばAである。ゆえに、CならばBである。」
「人間はいつか死ぬ。ソクラテスは人間である。ゆえに、ソクラテスはいつか死ぬ。」

プレテスト・ポストテスト課題：「Aさんはネットショッピングをしています。化粧

品がほしいのですが、D&G社製か、S社製にするかで画面の写真をしながら迷っています。Aさんは次のように考えました。『高級化粧品は豪華な包装で販売されている。D&G社製の化粧品は豪華な包装で販売されている。ゆえに、D&G社製の化粧品は高級化粧品である』。このように判断して論理的に正しいでしょうか?」。本課題は三宮(2002b)より引用し、一部改変して出題した。

結果と考察は以下の通りである。今回開発した三段論法を題材とした考え方学習を取り入れた情報安全教育のWeb教材に関して、質問紙調査を行った結果、今回のような論理的思考課題では「論理を図で表現すると矛盾点が見えてきた」と89%が回答している。また、「自分の描いた論理図を写メールDBシステムに投稿することにより、他の人の考え方や論理がわかり、参考になった」と84%が回答した。このように論理図指導による考え方学習を取り入れた本教材の有効性が示唆された。

今回の三段論法を題材とした演習課題に回答させた結果、三段論法の説明を文字のみによるWeb教材で行った群(論理図指導なし群)と三段論法の説明とその論理図の描き方を指導した群(論理図指導有り群)で、プレテストとポストテストの各誤答者数の変化が認められた(図1)。両群のプレテストの誤答者数の間には差は認められなかったが、2×2の直接確率計算法によると、プレ・ポスト間的人数変化に関しては $p=.0496$ (両側検定)であり、人数差に有意な傾向があることがわかった。すなわち、プレ・ポスト間の誤答者数の変化に関しては、論理図指導なし群では有意な差は認められなかったが、論理図指導有り群では誤答者数の減少が有意であることが明確となった。

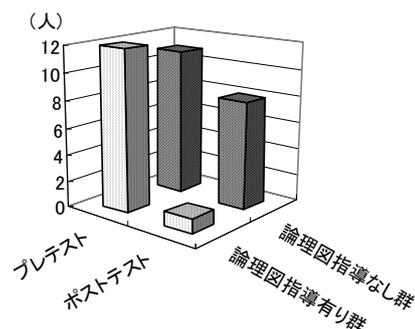


図1. プレテスト・ポストテストの誤答者数

学習者がケータイ写メールDBシステムに投稿した回答とその判断理由、演習の感想を分析した結果、「論理を図に表すことにより

矛盾点に気づくことができた」, 「文字だけで考えるのではなく, 論理を図に表すとわかりやすくなる」などのコメントが得られた。以上のことより, 今回のネットショッピングの論理的思考課題の矛盾点に気づかせるためには, 三段論法の説明だけではなく, 論理を図に描く方法を指導することが有効であることが明確となった。

以上, 紹介した論理的思考力を育成する考え方学習を取り入れた学習指導案や授業実践は, ティーチングポートフォリオとして教員免許講習会で紹介し, 教材や指導案の普及を図った。

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 12 件)

① Hitoshi Miyata, Machiko Sannomiya, Mariko Suzuki, Development and evaluation of web-based mobile contents for logical thinking by teaching students 'how to think', International Journal of Mobile Learning and Organization, 査読有り, Vol.4. No.4, pp.391-406, 2011.

② Hitoshi Miyata, CLASSROOM, UBIQUITOUS, AND MOBILE ADVANCED TECHNOLOGIES TO ENHANCE LEARNING, The Proceedings of the 12th International Conference of Computers and Advanced Technology for Learning (CATE2010), The International Association of Science and Technology for Development (IASTED), 査読有り, Vol.13, pp.8-15, Keynote Paper, 2010.

③ 宮田 仁, 石上三雄, 三宮真智子, 松下絵里加, 携帯ゲーム機・携帯電話・GPS ロガーを活用した草花 DB 付き草花同定・観察マップ作成支援システムの開発と評価, 日本教育工学会論文誌, 査読有り, 34 卷(S), pp. 129-132, 2010.

④ 宮田 仁, 教科「情報」での情報モラル教育 —知的財産権, 個人情報保護の指導と留意点—, 『学習情報研究』, (財) 学習ソフトウェア情報研究センター, 査読なし, 3 月号, pp. 18-21, 2010

⑤ H. Miyata, M. Sannomiya, Development of An e-Map Mobile System with Vertical Screen for Training Navigation Skill, The Proceedings of the 8th International Conference on Web-Based

Education(WBE2010), The International Association of Science and Technology for Development (IASTED), 査読有り, Vol.9, pp.225-230, 2010.

⑥ 宮田 仁, ケータイ, ネットワーク社会における人権 —被害者になったり, 知らない間に加害者になってしまわないために—, 統計・情報専門誌『エストレーラ』, 財団法人 統計情報研究開発センター, 査読なし, 193 号, pp. 2-11, 2010

⑦ H. Miyata, M. Sannomiya, M. Ishigami, E. Matsushita, Development and Evaluation of the Flower Identification Database for Mobile with a Geo-tagged Picture Map, The Proceedings of the 12th International Conference of Computers and Advanced Technology for Learning (CATE2009), The International Association of Science and Technology for Development (IASTED), 査読有り, Vol.12, pp.8-13, 2009.

⑧ Hitoshi Miyata, Machiko Sannomiya, Development and Trial of Web-based Mobile Contents for Logical Thinking by Teaching Students "How to Think", The Proceedings of the 8th International Conference on Web-Based Education(WBE2009), The International Association of Science and Technology for Development (IASTED), 査読有り, pp.245-251, 2009.

⑨ 宮田 仁, 鈴木真理子, 赤松辰彦羽, 深堀康子, 携帯電話を活用した月観察支援システムの開発と試行, 日本教育情報学会論文誌『教育情報研究』, 査読有り, 24 卷 2 号, pp. 27-36, 2008.

⑩ Hitoshi Miyata, Development and Evaluation of Mobile-phone-compatible Comment Card System and Text Mining, The Proceedings of the 11th International Conference of Computers and Advanced Technology for Learning (CATE2008), The International Association of Science and Technology for Development (IASTED), 査読有り, pp.130-135, 2008

⑪ Hitoshi Miyata, Mariko Suzuki, Michiko Fukahori, Development and Educational Practice of A Lunar Observation Support System by using Mobile Phones for Science Education, International Journal on Advances in Intelligent Systems, The International Academy, Research, and

Industry Association (IARIA) Press, Paris, 査読有り, Vol.1.No.1, pp.1-10, 2008.

⑫ Hitoshi Miyata, Development of e-Learning Resource for Teacher Education Utilizing a VOD-compatible Teaching Portfolio, International Journal on Advanced Technology for Learning, 査読有り, Vol.5, No.1, pp.17-23, 2008.

[学会発表] (計4件)

①宮田 仁, 三宮真智子, ICT を活用した「ハノイの塔」における問題解決過程の分析, 日本教育工学会第 25 回全国大会, 於: 金城学院大学, 2010/ 9/18.

②Hitoshi MIYATA, CLASSROOM, UBIQUITOUS, AND MOBILE ADVANCED TECHNOLOGIES TO ENHANCE LEARNING, the 12th International Conference of Computers and Advanced Technology for Learning (CATE2010), Maui, Hawaii, USA, 2010/ 8/24.

③宮田 仁, 石上三雄, 三宮真智子, 松下絵里加, 携帯電話と GPS ロガーを活用した草花 DB 付き草花同定・観察マップ作成支援システムの開発と評価, 日本教育工学会第 25 回全国大会, 於: 東京大学, 2009/ 9/21.

④宮田 仁, 三宮真智子, ICT を活用した双方向参加型授業支援システムの評価に関する一考察 -携帯電話対応コメントカードシステム(CCS), P S P 版 C C S, RFID 内蔵 Polling Pad の比較を通して-, 日本教育工学会第 24 回全国大会, 於: 上越教育大学, 2008/10/13.

[図書] (計3件)

①原清治 (編), 宮田 仁 (分担執筆), (株) ミネルヴァ書房, 『ネットいじめは, なぜ「痛い」のか』, 2011, 第4章 ネットいじめの実態とその指導 を分担執筆, pp.63-87.

②西川伸廣 (編), 宮田 仁 (分担執筆), (株) ナカニシヤ出版, 『学生のための教育学』, 2010, 第10章 情報教育の課題と展望 を分担執筆, pp.106-118.

③宮田 仁 (監修・編著), (株) 学習研究社, 『ネットトラブルから身を守る』, 2009, 全 54 頁.

[その他]

ホームページ等

[http://www.edu.shiga-u.ac.jp/~miyata/lo
gic/](http://www.edu.shiga-u.ac.jp/~miyata/lo
gic/) (開発教材の一部)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮田 仁 (MIYATA HITOSHI)

滋賀大学・教育学部・教授

研究者番号: 50263166

(2) 研究分担者

井上 毅 (INOUE TAKESHI)

滋賀大学・教育学部・教授

研究者番号: 40211750

三宮 真智子 (SANNOMIYA MACHIKO)

大阪大学・大学院人間科学研究科・教授

研究者番号: 90170828