

環境問題を対象とした学習支援システムについて

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2007-06-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 塚本, 充, 札幌, 瞳, 豊田, 高之, 河村, 瞳, 井上, 博行, 山口, 光代, TSUKAMOTO, Mitsuru, FUDABA, Hitomi, TOYODA, Takayuki, KAWAMURA, Hitomi, INOUE, Hiroyuki, YAMAGUCHI, Mitsuyo メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/782

環境問題を対象とした学習支援システムについて

塚本 充[†]・札幌 瞳[†]・豊田高之[‡]・河村 瞳[†]・井上博行[†]・山口光代[†]

[†] 福井大学教育地域科学部, [‡] 福井大学大学院教育学研究科

(2003 年 9 月 1 日 受付)

1. はじめに

近年, 地球環境の悪化がいろいろな局面で深刻化してきており, 産業活動による環境負荷増大のみならず, 日常生活が環境負荷の増大に大きく関与しているという。したがって, 地球規模の環境問題の解決には, 日常生活における環境負荷の低減が必須であり, 私たち一人ひとりが環境への関心を高め, 持続可能な循環型社会の構築に向けた具体的な行動をとることが重要であるといわれている[1][2]。そのためには, 環境教育・環境学習等の推進が求められており, 学校教育現場においても, 「総合的な学習の時間」などを活用した環境教育の推進が提唱されている[3]-[5]。また, 従来から児童生徒の発達段階に合わせて, 小・中・高等学校を通じて, いわゆる「ゆとりの時間」や各教科等, そして「総合的な学習の時間」の中で環境に関する体験や学習がおこなわれてきており, 引き続きそのなかに取り入れられることが期待されている[3]-[8]。さらに, 電気・電子・情報・通信系の学会誌においても, 特集や小特集というかたちで「環境関連技術」が多く取り上げられており[9]-[14], その質と量は今後も増加の一途をたどることが予想される。

一方, コンピュータを用いた教育や学習支援に関しては, 教育現場のみならず, 企業においても初任者研修などの研修等に積極的に取り入れられ, 「e-Learning」「WBT(Web Based Training)」という言葉は市民権を得つつあるように思われる[15]-[20]。そして, 著者らも, 「半導体」「電気回路」「プログラミング言語」など, 種々の領域において学習支援システムを構築し, ネットワーク上での運用も試みている[21]-[23]。

このような状況のもと, 著者らは, 永らく培ってきたノウハウを活かして, 日常生活における環境問題について学ぶための学習支援システムを試作している。本研究では, 学習者の環境に対する意識向上に寄与することのみならず, 小学校中学年以上の学習者にとって, 「総合的な学習の時間」での補助的・自習的教材として耐えうることをも目指してシステムを構築している[24][25]。

本論文では, 資源の再利用に関する「リサイクル編」を中心に構築中の学習支援システムにつ

いて述べる。まず、システムの概要と特徴を説明し、次いで、システムの動作例に触れながら学習の流れを説明し、最後に利用者へのアンケートを通してシステムの評価を試みる。

2. 学習支援システムの概要

本研究における環境問題に関する学習支援システムは、Windows 上で Microsoft Visual C++を用いて構築されている。本システムは、従来より構築されている学習支援システムの基本構成を踏襲しており[21]–[23]、学習者が直接操作する「学習支援サブシステム」と学習者の設問での回答などの学習履歴を用いて学習者の理解の度合いを判断する「学習診断サブシステム」より構成されている。「学習診断サブシステム」は「診断情報提示部」と「データベース部」の2つの部分からなり、学習者の「環境」に対する認識状況をその回答によって診断する。

なお、「リサイクル編」では、まず「リサイクルの概要説明」をおこない、それを受けて「リサイクルに関する種々の記号に関する設問(リサイクルマーククイズ)」「製品のリサイクルの分類や制度に関する設問(リサイクルに関連したクイズ)」「学習者個人のエコロジー度をチェックする○×問題(あなたのエコ度チェックテスト)」の3つのメニューに分かれる。

3. 学習支援システムの特徴

本研究で構築している学習支援システムの「リサイクル編」においては、設問にとりかかる前にリサイクルに関する説明をおこない、その後、クイズ形式の択一式の設問に答えていくことにより、知識の確認や学習者のエコ度チェックができるようになっている。いかにも学習をしているという重々しい雰囲気ではなく、学習者の興味を引きつけ、動機付けを与え、「リサイクル」に対して関心を高める工夫がなされている。説明画面では重要ポイントを理解しやすいように説明文を簡潔にまとめるよう心がけている。説明文は一度に必要な分量をすべて提示しないで、該当箇所を読み終えた学習者がボタンを押すことにより説明が順次表示される。

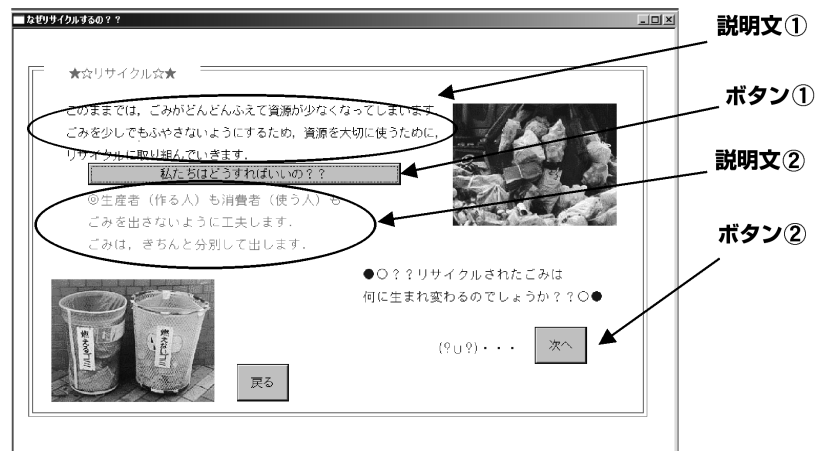


図1 説明画面の一例

たとえば、図1においては、「説明文①」の箇所では「資源を大切に使うためにもリサイクルをおこなう」必要性を述べ、学習者に「そのためにはどうすればよいのだろうという気持ち」を持たせて、その疑問に答えるために「ボタン①」をクリックする。その後、「説明文②」が提示されて、「ごみの分別」について説明していくという流れをとっている。そして、「ボタン②」を押すことにより、新しいウィンドウが開いて、リサイクルされたごみの行方に関する説明がおこなわれる。

このように、システムを用いて学習することによって、学習者が「リサイクル」に関して興味・関心を持ち、それを持続させる効果が期待される。

なお、本システムでは、設問において誤った場合、誤っていることは教えるが、正解を表示せず、正答にたどりつくまで同じ問題を解き直すことができるというような工夫がなされている。

4. 学習の流れと動作例

2. で述べたように本システムは、まず、図1に示されたような何枚かの説明画面を用いて、リサイクルについての説明をおこなった後、図2のようなメニュー画面に移る。ここで学習者は、「リサイクルマーククイズ」「リサイクルに関連したクイズ」「あなたのエコ度チェックテスト」の3つのメニューから挑戦したいものを選ぶことになる。これら3つの項目がすべて終了すれば学習は完了となる。なお、学習の順序は学習者が選択できる。

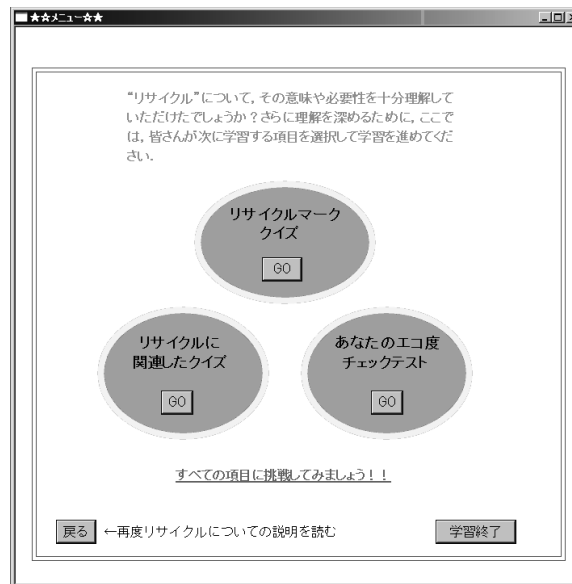


図2 クイズ形式の設問へのメニュー画面

以下に、各クイズやテストの一例をあげ、簡単に説明する。

(1) 「リサイクルマーククイズ」について

ここでは、リサイクルに関して製品などにつけられている記号について、クイズ形式で4問用

意されている。図 3 に画面の一例を示す。



図 3 「リサイクルマーククイズ」の画面の一例

まず、図 3 (a) のスタート画面が表示され、その後、提示される記号の名称を四者択一形式にて回答する。ここで、たとえば、図 3 (b) の設問において、回答のラジオボタンをクリックすれば、図 3 (c) から図 3 (f) のような「あなたの回答」というダイアログボックスが表示され、即座に正誤がわかるようになっている。このとき、正誤のみならず、学習者の選択した記号とその説明も表示される。一度で正解にたどり着いた後に、誤った回答を選んで、説明を受けることも可能である。このように、本システムは、学習者の能動的な興味・関心を重視した設計になっている。

(2) 「リサイクルに関連したクイズ」について

ここでは、リサイクルに関連して、リサイクルの対象の問題を問うことで、身近なリサイクルへの動機付けを試みながら、諸外国での状況にも触れ、興味を持たせる内容としている。ここでも、クイズ形式で 5 問用意されている。図 4 に画面の一例を示す。

図 4 では、左側のウィンドウには、「容器や包装を製造・販売した企業にリサイクルを義務付けている国」を選択する設問が表示され、回答をクリックすると右側の「解答」ダイアログボックスが表示される。ここでは、どの回答を選択しても、正解が表示される点が、上述の「リサイクルマーククイズ」と異なっている。さらに、ダイアログボックスの「解説を表示」ボタンをクリックすれば、詳細な解説が表示され、より理解を深めることができる。

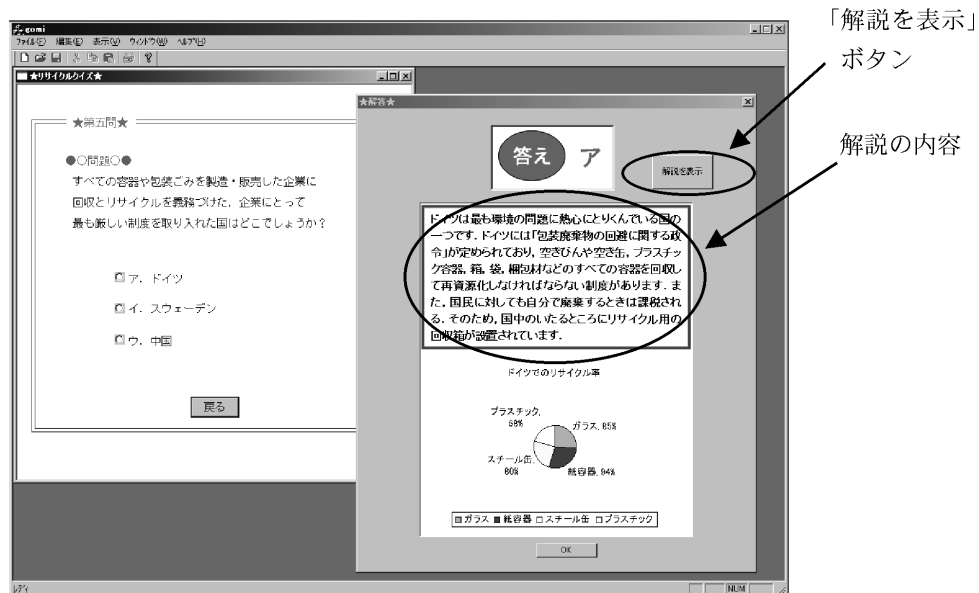


図 4 「リサイクルに関連したクイズ」の画面の一例

(3) 「あなたのエコ度チェックテスト」について

ここでは、環境にやさしい生活をしているかどうかやごみの減量化に寄与しているかどうかなどについて 20 問用意されており、学習者は、「YES/NO」の二択形式で回答する。図 5 に画面の一例をあげる。図 5 では、左側にテストの概要が表示され、その状態で、右下にチェック項目が順次

表示されていく。学習者は、チェック項目に該当すれば、「YES」ボタンをクリックし、該当しなければ「NO」ボタンを選ぶことになる。

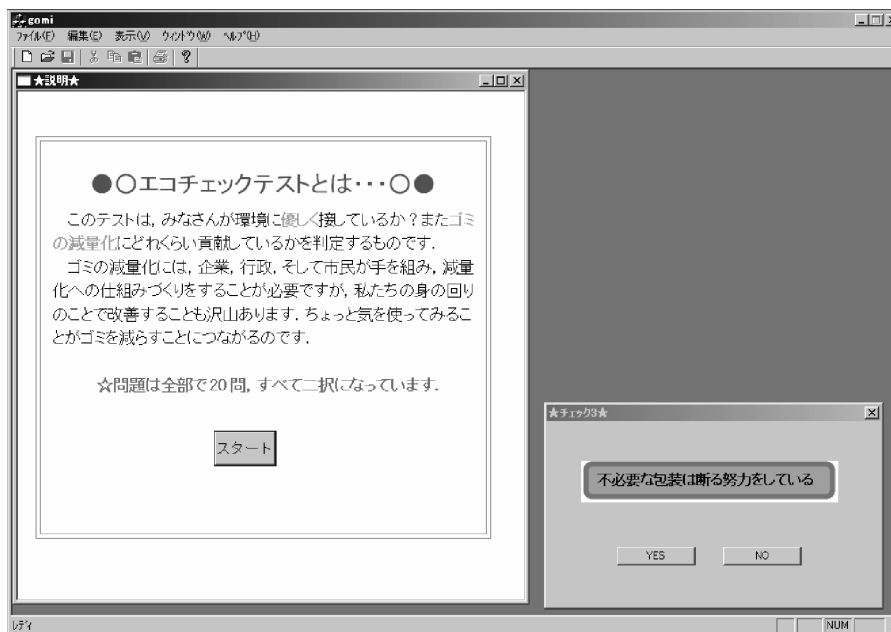


図5 「あなたのエコ度チェックテスト」の画面の一例

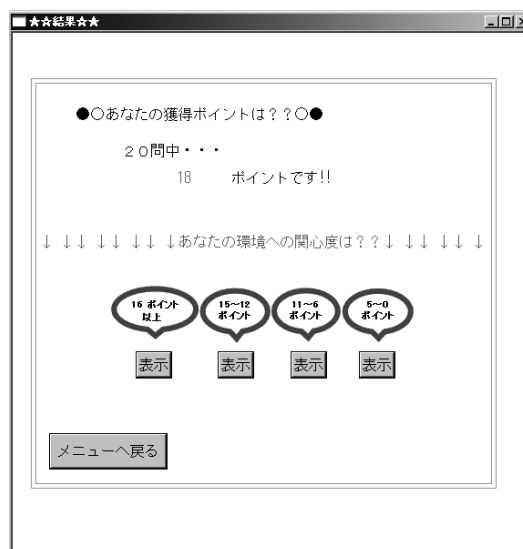


図6 「あなたのエコ度チェックテスト」の診断画面の一例

システムは、望ましいと思われる回答に対して1ポイントずつ与え、学習者の取得ポイントに

より、環境への関心度を判断して、提示するようになっている。ここでは、「0 から 5 ポイント」「6 ポイントから 11 ポイント」「12 ポイントから 15 ポイント」「16 ポイント以上」という 4 段階に分けて学習者のエコロジー度を評価している。

図 6 に診断結果の一例を示す。この例では、学習者は、18 ポイント獲得しており、「16 ポイント以上」のボタンをクリックすることで、図 7 (a) のようなコメントのダイアログボックスが表示される。「16 ポイント以上」以外のポイントにおけるコメントを図 7 (b) から図 7 (d) に示す。

このように本システムでは、学習者に環境への配慮を促すように工夫がなされており、環境教育・環境学習への寄与が期待される。なお、提示されるビットマップ画像や実行コード作成過程に生成される中間ファイル、およびソースファイルなどを含むシステムの総容量は、約 38.2MB であり、システム本体の実行型ファイルの容量は、約 7.8MB である。

また、本システムで扱った環境やリサイクルの説明、設問の内容に関しては、参考文献[1]~[14]のほかに、多くの Web ページや書籍を参考にしたが、紙面の都合上、参考文献にはあげていない。

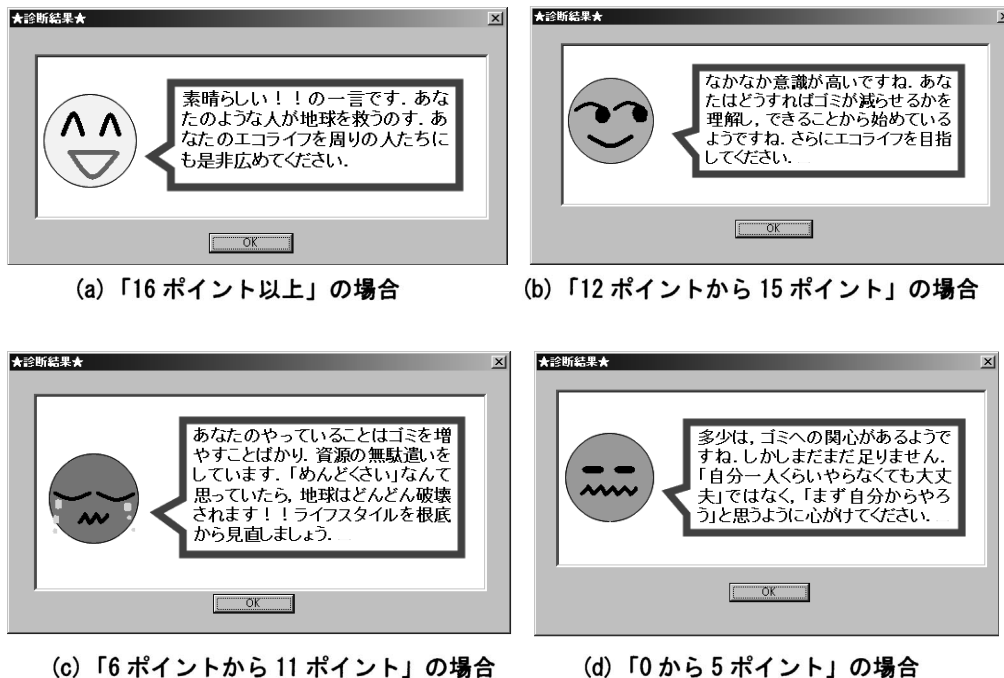


図 7 「あなたのエコ度チェックテスト」の診断のコメント

5. アンケートによる簡単な評価実験

本学学生 42 名に対してアンケートによる評価実験をおこなった。実験の目的は「学習量」「内容の難易度」「システムの操作性」「画面の見易さ」「学習前後の環境問題に対する学習者の意識の変化」「学習者の環境改善に対する問題意識」の 6 項目の検証である。

「学習量」「内容の難易度」「システムの操作性」「画面の見易さ」の 4 項目に関しては、それぞ

れ「学習量は適当」「内容の難易度は適当」「操作しやすい」「画面は見やすい」を選択した被験者が各項目とも70%を超えており、おおむね良好な結果であるといえる。

「環境問題に対する意識の変化」に関しては、本システムの使用後、多少でも環境への意識の変化があったと回答したものは42人中34人であったが、「意識の変化がない」と回答したもののうち4名が「すでに環境改善への取り組みをおこなっている」と回答していることから、この4名を除いた38名を母数とすれば、本システムを利用した約9割の被験者に環境問題への意識の変化を与えたと考えることができる。また、「どのような変化があったか」という自由記述に対しては、30名より36の回答を得た。複数回答があったものを以下に示す。

- ・ゴミを分別しようと思った(10名)
- ・リサイクルに対する関心が高まった(2名)
- ・もっと自分にできることがあるのではないかと思った(4名)
- ・もっとリサイクルを率先しておこなおうと思った(7名)
- ・エコマークに興味を持った(2名)
- ・エコ商品を積極的に購入しようと思った(2名)
- ・自分の環境に対する甘さがわかった(3名)

以上の結果より本システムを用いた環境に関する学習を通して、学習者の環境に対する意識が全般的に向上しているといえる。ただ、「現在のところ環境改善への取り組みをおこなっていない」もののうちシステム利用後に「意識の変化がない」被験者が3名(約7%)いたが、このようなものへの意識向上をうながすようなシステムへの改良が必要であると思われる。

6. おわりに

本論文では、本研究において構築された環境問題に関する学習支援システムについて述べた。特に「リサイクル編」においては、地球規模の環境問題の解決には、日常生活における環境負荷の低減が必須であり、一人ひとりが環境への関心を高めることが重要であるという視点に立って、学習者の環境に対する意識向上に寄与することを目指している。技術的には、学習内容を少しずつ表示することや、配色、図などの配置には十分配慮するなどの工夫を施すことにより、学習内容の理解をうながし、学習意欲の継続を図っている。また、アンケートによる評価実験においても、システムを利用することの有効性が示されたものと思われる。学校教育現場でシステムを利用することにより、環境教育・環境学習への寄与が期待されるが、児童生徒を対象とした評価実験も今後おこなわれる必要がある。

設問に対する誤りを直接指摘することなく、学習者自身が誤りに気づき訂正できるように導く教授方法[21]を採用した学習支援システムの構築、また環境に対する意識をより高め、環境問題への解決につながるシステムの構築を今後の課題として取り組んでいきたい。

参考文献

- [1]平成15年版 環境白書；環境省(2003)
- [2]脇本：『私が変わります』が地球を守る-21世紀人間環境宣言-；三宝出版(2002)
- [3]たとえば「総合的な学習の時間の新設」のページ(文部科学省)
URL>>>http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/sougou/index.htm (2003年8月末日現在)
- [4]平成14年度 文部科学白書；文部科学省(2002)
- [5]高浦 編：「小学校・総合的な学習の展開 26例」；大日本図書(1999)
- [6]環境教育指導資料(小学校編)；文部省(1992)
- [7]環境教育指導資料(中学校・高等学校編)；文部省(1991)
- [8]環境教育指導資料(事例編)；文部省(1995)
- [9]ミニ特集「エコロジーと情報技術」；計測と制御, 40巻, 2号(2001)
- [10]特集「環境の計測と制御」；計測と制御, 40巻, 4号(2001)
- [11]村本, 長野, 村瀬 他編：特別小特集「エレクトロニクステクノロジーで環境を観る」；電子情報通信学会誌, 84巻, 10号(2001)
- [12]特集「地球環境とLNG発電」；電気学会誌, 121巻, 12号(2001)
- [13]特集「LCA-循環型社会の構築に向けて-」；電気学会誌, 123巻, 1号(2003)
- [14]特集「鉄道車両の省エネルギー」；電気学会誌, 123巻, 7号(2003)
- [15]岡本 他編：特集「21世紀の提言：情報通信技術による教育改革」；情報処理, 39巻, 7号(1998)
- [16]中川 編：特集「初等中等教育に広がる情報教育」, bit, 33巻, 3号(2001)
- [17]永岡 編：特集「e-Learningの最前線」；情報処理, 43巻, 4号(2002)
- [18]日本認知科学会編集：特集「学習環境のデザイン」；認知科学, 9巻, 3号(2002)
- [19]玉木, 小酒井, 松田 編：「eラーニング実践法-サイバーアライアンスの世界-」；オーム社(2003)
- [20]先進学習基盤協議会編著：「eラーニング白書 2003/2004年版」；オーム社(2003)
- [21]小林, 塚本：「環境型学習システムの構築とその評価」；電気学会論文誌C, 117-C巻, 5号, pp. 585-592(1997)
- [22]塚本, 小林, 竹川 他：「ネットワーク上で動作する環境型学習支援システム構築の試み」；日本産業技術教育学会誌, 42巻, 3号, pp. 123-131(2000)
- [23]塚本, 松村 他：「協調学習を取り入れた環境型学習支援システムの構築」；電気学会論文誌C, 120-C巻, 6号, pp. 895-896(2000)
- [24]札幌, 慶松, 塚本 他：「マルチウィンドウ環境における環境型学習支援システムについて-地域環境学習への適用の試み-」；平成14年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, F-97(2002)
- [25]河村, 札幌, 塚本 他：「環境問題に関する学習支援システムについて」；平成15年度電気関係学会北陸支部連合大会講演論文集, F-89(2003)

A Learning Support System for Environmental Problem

Mitsuru TSUKAMOTO[†], Hitomi FUDABA[†], Takayuki TOYODA[‡],
Hitomi KAWAMURA[†], Hiroyuki INOUE[†] and Mitsuyo YAMAGUCHI[†]

[†]Faculty of Education and Regional Studies, Fukui University, Fukui, 910-8507 JAPAN

[‡]Graduate School of Education, Fukui University, Fukui, 910-8507 JAPAN

(Received 1 SEPTEMBER 2003)

Abstract

This paper describes the learning support system for environmental problem. In the first part of paper, the concepts for constructing the support system are discussed. In the second part, the character and outline of the system are described. The learning support system is described using programming language C++ on a Windows PC. In the third part, an evaluative experiment to encourage subjects for use of the system is performed. Finally, we examine the effects of the learning method using the system.