

中学校技術科の情報教育に関する 学習活動の特徴分析

— 中学校学習指導要領解説の記載内容から 抽出される行為動詞から —

An Analysis of Information Education Learning Activities in Technology Education:

From Activity Verbs in the National Curriculum Guidelines for
Junior High School

相澤 崇 小河智佳子 大輪 知穂

AIZAWA Shu, OGAWA Chikako, OWA Chiho

要旨

本研究は、中学校において体系的な情報教育を推進していくために主たる役割が求められている技術科の情報教育に関する学習活動の特徴分析した結果を報告する。分析の対象は、現行と次期中学校学習指導要領解説技術科編の「情報に関する技術」に関する記載内容である。分析の方法は、それらの記載内容から学習者及び教授者に係る行為動詞を抽出し、高橋（2010）の行為動詞の分析手法をもとに分類し、現行と次期学習指導要領の比較を通して次期学習指導要領の学習活動の特徴を考察する。

分析の結果、ブルームの教育目標体系による行為動詞の分類において、現行と比較して次期学習指導要領では、「情報に関する技術」のねらいを達成するために、系統性のある多種多様な学習活動の設定していくことが求められていると示唆された。そして次期学習指導要領のプログラミング教育は、「問題発見」、「知識創造」、「機器の操作」を主要な学習活動をとって捉えられていると考えられた。

<キーワード>技術科の情報教育、学習活動、行為動詞、ブルームの教育目標体系、中学校学習指導要領解説

1. はじめに

中学校技術科・家庭科技術分野（以下、技術科）は、中学校段階において情報活用能力^[註1]の育成を専門的に担う教科として位置づけられている^[1]。そして中学校において体系的な情報教育を推進していくために主たる役割が求められている。その中学校の技術科の情報教育に関する内容は、平成10年告示の中学校学習指導要領で必修修扱いの内容となり、その後、2度の学習指導要領の改訂で、内容及び項目の見直しが行われた^[2]。平成20年告

示の中学校学習指導要領（以下、現行学習指導要領）において、内容は「情報とコンピュータ」から「情報に関する技術」に、その下位に属する学習項目は大項目4、小項目8に変更された^{(1)〔注2〕}。そして、平成29年3月に告示された次期中学校学習指導要領（以下、次期学習指導要領）では、急速に進む社会の情報化への対応、小学校におけるプログラミング教育の必修化などの理由から学習項目の見直しが行われ、大項目3、小項目8に変更された^{(3)〔注3〕}。さらに、次期学習指導要領では、各教科において学習者による主体的で対話的で深い学びの実施が求められている。よって、次期学習指導要領では学習項目の変更だけでなく、学びの在り方も変更されたため、カリキュラムにおいてはそれらに応じた適切な学習活動を設定していくことが必要と考えられる。

これまでに技術科の学習活動に関しては、いくつかの研究が行われている。例えば、谷田、濱本ら（2014）は、教師用指導書の授業展開案から学習活動の構成に関して分析を行っている⁽⁴⁾。その結果、授業では、内容構成に準じて中心的な学習活動があり、他の学習活動が補完的に関わっていることを報告している。しかし、この研究は授業における学習活動の構成に関するものであり、情報教育の内容のみでの分析は行われていない。この点をふまえ、筆者は技術科の平成10年と平成20年告示の技術科の中学校学習指導要領解説の記載内容から情報教育の学習活動について特徴分析を行っている⁽⁵⁾。しかし、平成29年3月に告示された次期学習指導要領では、学習項目、学びの在り方、目標等が変更されたため^(注4)、それに応じる適切な学習活動も異なることが考えられる。このことから、次期学習指導要領に関して再分析し、その特徴を明らかにすることが必要と考えられる。

そこで本研究では、技術科の次期中学校学習指導要領解説文から情報教育に関する学習活動の特徴を分析し、現行学習指導要領との比較を通して、その特徴を考察する。そしてカリキュラム作成に必要な学習活動に関わる基礎的な知見を得ることを目的とする。

2. 研究の方法

本研究では、学習活動の特徴を分析するために、文部科学省の学習指導要領解説（以下、学習指導要領解説）を用いることにする。学習指導要領解説は、学習指導要領に記されている語句・内容の意味や解釈等の詳細に説明がされており、目標や内容に即した基本となる学習活動が例示されていると考えられたからである。

(1) 分析の対象

分析の対象は、平成20年3月告示の中学校学習指導要領解説技術・家庭編（以下、現行学習指導要領解説）における「情報の技術」の内容と平成29年3月告示の中学校学習指導要領解説技術・家庭編（以下、次期学習指導要領解説）における「情報に関する技術」に関する記載内容である^{(1)〔3〕}。

(2) 分析の方法

R.M. ガニエは、学習過程、学習理論について取りまとめている。そこでは授業設計において、学習目標、学習活動、行為動詞が関係していることを示している。また、西之園・望月（2004）は、授業の全体構想する時のモデル（MACETO モデル）を示している。これらの研究から、授業設計（学習）における学習活動、行為動詞の関連は、図1のように

取りまとめることができる^{[6][7]}。

本研究では、この先行研究をもとにし、行為動詞の分析し、それに関連する学習活動の特徴を明らかにしていく。尚、行為動詞の分析は高橋（2010）の分析手法を用いることにする^[8]。

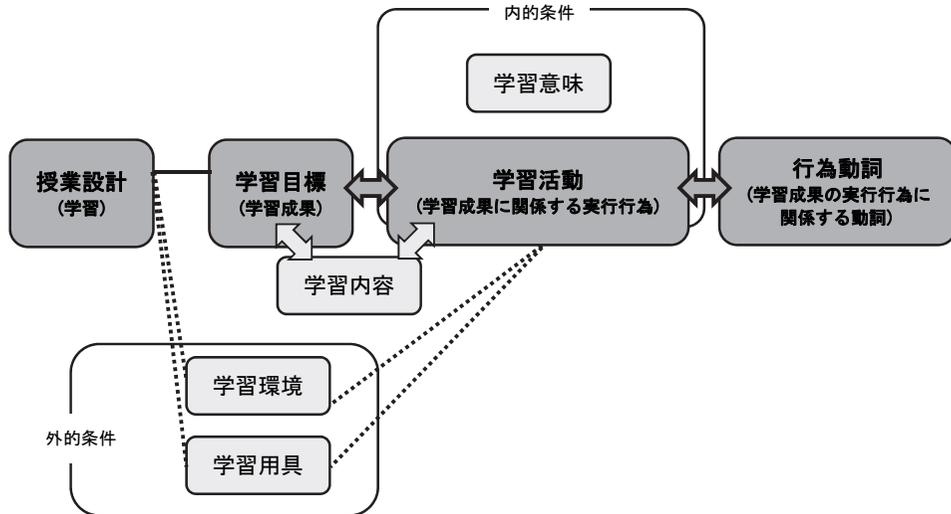


図1 授業設計、学習活動、行為動詞の関係
(R. M. ガニエ、西之園・望月のモデルを一部改変)

(3) 行為動詞の種類と頻度 (分析1)

高橋によると行為動詞は学習者に対する行為動詞（学習行為動詞、教授行為動詞）と、教授者に対する行為動詞（助言行為動詞）に分類することができる。学習行為動詞は、「～する」といった学習者を主語とする動詞であり、教授行為動詞は「～させる」といった教授者を主語とする動詞である^[註5]。行為動詞の種類とその定義を表1に示す。

表1 行為動詞の種類と定義

行為動詞の種類		定義
学習者に対する 行為動詞	学習行為動詞	学習者が行う動詞であるが、「～する」といった学習者にとって能動的な書き方の動詞
	教授行為動詞	学習者が行う動詞であるが、「～させる」といった学習者にとって受動的な書き方の動詞
教授者に対する 行為動詞	助言行為動詞	教授者が行う動詞であり、授業での取り扱いや進め方等の教授者に対する動詞

分析1では、現行と次期学習指導要領解説の「情報に関する技術」の記載内容から行為動詞を抽出し、表1の行為動詞の種類と定義をもとに、各行為動詞の種類と頻度を整理し、現行と次期学習指導要領との比較からその特徴を考察する。

(4) ブルームの教育目標体系による行為動詞の分類 (分析2)

分析1において抽出した学習行為動詞をブルームの教育目標の分類体系をもとに分類し、その特徴を考察する。

ブルームの教育目標の分類体系では、教育活動を通じて追及されるべき目標の全体を、認知的な領域、情意的な領域、精神運動的な領域に大別している。それぞれの領域ごとに、最終的な目標達成にまで行きつく過程でどのように目標の系列を辿っていくことになるのか、という観点から体系的に目標の明確化を図っている⁽⁹⁾。各領域に説明を下記に示す。

- ①認知的な領域：知識のレベルと、高次の知的能力や技能に関わるレベルに大別される。知識は記憶として考え、知的能力や技能は、問題を取り扱うための技法に関係するものと考えられる。
- ②情意的な領域：一定の態度・価値観がどのような段階をおって内面化していくか、という観点から作成されたものである。
- ③精神運動的な領域：神経系と筋肉系との間の協応を達成していくことに関わっている。広義の技能獲得に関わるものであり、協応の水準が高度なものになるにつれて、より洗練された活動が、速く、しかも自動的な形でなされることになる。

上記の各領域における目標分類の構成を下記の表2に示す。

ブルームの教育目標の分類体系をもとに「情報に関する技術」の教育目標の分類体系を行為動詞の例とともに表3に示す。

但し、本研究では、高橋の先行研究と同様に、認知的な領域は「知識・理解」、「応用・分析」、「総合・評価」の三段階の水準とし、情意的な領域は態度や価値観が内面化していく過程、精神運動的な領域は技能が洗練される過程については細分化せず、扱うことにする⁽⁸⁾。

尚、分析1から分析2までの行為動詞の分類に関わる作業は、情報教育を担当する大学教員2名が個別に行い、意見が合致しない場合には、協議を行って決定することにする。

表2 教育目標のタキソノミーの全体構成

6.0	評 価		
5.0	総 合	個性化	自然化
4.0	分 析	組織化	分節化
3.0	応 用	価値づけ	精密化
2.0	理 解	反応	巧妙化
1.0	知 識	受け入れ	模倣
水準	認知的な領域	情意的な領域	精神運動的な領域

注) 水準は数値が上がるにつれ、高度になる

表3 情報教育における目標と行為動詞の例

領域		能力及び態度における行為動詞
認知的な領域	知識・理解	<u>知識</u> ：気づく、知る、認識する、理解する <u>思考判断</u> ：考える、考察する、考慮する、捉える
	応用・分析	<u>問題発見</u> ：探す、発見する、見つける <u>情報収集</u> ：観察する、調べる、収集する、測定する <u>整理分析</u> ：対比する、比較する、分類する、読み解く
	総合・評価	<u>知識創造</u> ：改善する、活用する、検討する、工夫する、設計する、創造する、評価する、
情意的な領域		<u>情報社会に対する興味・関心</u> ：意識する、興味を持つ、態度を育成する、配慮する、留意する、身に付ける
精神運動的な領域		<u>機器の操作</u> ：撮影する、処理する、制御する、製作する、操作する <u>伝達表現</u> ：伝達する、発信する、発表する、表現する、明記する <u>共同作業</u> ：(コミュニケーション)：協働する、協力する、認め合う

3. 結果

現行と次期学習指導要領解説の「情報に関する技術」の内容における行為動詞数の結果を表4に示す。

現行学習指導要領解説から次期学習指導要領解説を比較すると、文章数では46から98、行為動詞の総数では169から461、1文章あたりの行為動詞数は3.7から4.7となった。設定した全ての項目で現行より次期学習指導要領解説の方が増えていた。

表4 現行と次期学習指導要領解説の「情報に関する技術」の内容における行為動詞数

項目	現行学習指導要領解説	次期学習指導要領解説
文章数	46	98
行為動詞の総数	169	461
1文章あたりの行為動詞数	3.7	4.7

(1) 行為動詞の種類と頻度 (分析1)

現行と次期学習指導要領解説における「情報に関する技術」の内容から抽出した行為動詞を、表1の分類表をもとに分類した。その結果を表5に示す。

現行、次期学習指導要領解説ともに、各行為動詞の種類、頻度ともに学習行為動詞、教

授行為動詞、助言行為動詞の順で多く抽出された。最も多かった学習行為動詞は、現行、次期学習指導要領解説ともに6割を超えていた。

そして現行より次期学習指導要領解説の方が全ての行為動詞で多く種類の行為動詞が抽出された(付録1、付録2参照)。

表5 現行と次期学習指導要領解説の「情報に関する技術」の内容における行為動詞数

分類	現行学習指導要領解説		次期学習指導要領解説	
	種類	頻度	種類	頻度
学習行為動詞	42	115(66.9)	86	292(63.3)
教授行為動詞	12	22(12.8)	32	68(14.8)
助言行為動詞	9	35(20.3)	29	99(21.5)
合計	169		461	

注) カッコ内は割合を示す

(2) ブルームの教育目標体系による行為動詞の分類(分析2)

分析1で抽出した学習行為動詞を、表3をもとに分類し、各項目で頻度を集計した。その結果を表6に示す。

表6 学習行為動詞の情報教育における教育目標での分類

領域	項目	現行学習指導要領解説		次期学習指導要領解説		
		種類	頻度	種類	頻度	
認知的な領域	知識・理解	知識	3	25(14.8)	6	17(5.8)
		思考判断	4	4(2.4)	5	27(9.2)
	応用・分析	問題発見	0	0(0)	4	38(13.0)
		情報収集	1	1(0.6)	2	3(1.0)
		整理分析	1	10(5.9)	4	10(3.4)
総合・評価	知識創造	14	34(20.1)	19	92(31.5)	
情意的な領域	興味関心	4	12(7.1)	12	18(6.2)	
精神運動的な領域	機器の操作	19	46(27.2)	27	73(25.0)	
	伝達表現	4	9(5.3)	6	5(1.7)	
	共同作業	0	0(0)	4	9(3.1)	
抽出された学習行為動詞の合計		169		292		

注) カッコ内は割合を示す

各領域では、現行、次期学習指導要領解説ともに「認知的な領域」、「精神運動的な領域」、「情意的な領域」の順で頻度が高かった。

各項目では、現行学習指導要領解説では、「機器の操作 (27.2%)」、「知識創造 (20.1%)」、「知識 (14.8%)」の順で割合が高く、「問題発見」、「共同作業」の2つの項目で行為動詞は抽出されなかった。それに対して次期学習指導要領解説では、「知識創造 (31.5%)」、「機器の操作 (25.0%)」、「問題発見 (13.0%)」の順で割合が高かった。そして設定した全ての領域の項目で行為動詞が抽出された。また、次期学習指導要領解説の方が全ての項目で、多くの種類の行為動詞が抽出された (付録1、付録2 参照)。

4. 考察

次期学習指導要領では、情報活用能力を言語能力と同様に学習基盤となる資質能力と位置づけが変わったこと、学習者による主体的・対話的で深い学びの実現に向けた学習改善、初等・中等教育におけるプログラミング教育、セキュリティ等 IT 教育の充実を図られた。これらのことが要因となり、現行の学習指導要領の関連内容との相違点を明らかにするために、「情報に関する技術」の内容に関わる文章数が多くなったと推察される。

分析1の現行と次期学習指導要領における行為動詞の種類と頻度より、次期学習指導要領では、学習者による主体的で対話的で深い学びの実施が求められている。このことが一因となり、具体的な学習活動の例示のために、現行学習指導要領と比較して学習者の能動的な行為を表す学習行為動詞の割合と種類が増えたと思われる。さらに、現行学習指導要領より次期学習指導要領において、多くの種類の行為動詞が抽出されたことから、次期学習指導要領では、その目標達成のために現行学習指導要領より、カリキュラムに多様な学習活動の設定をしていくことが必要と考えられる (付録1、付録2 参照)。

分析2のブルームの教育目標体系による行為動詞の結果より、次期学習指導要領では、全ての項目の学習行為動詞が抽出された。特に認知的領域においては、本稿で設定した三段階の水準である「知識・理解」の2項目、「応用・分析」の3項目、「総合・評価」の1項目の学習活動が抽出された。カリキュラムには、この学習のねらいに即した系統性を持たせ、学習活動を配置していくことが必要と示唆される。

次期学習指導要領では、各領域の項目の頻度において「知識創造 (31.2%)」、「機器の操作 (25.0%)」、「問題発見 (13.0%)」の順で高かった。そして「問題発見」においては「設定する」、「見いだす」等の行為動詞が抽出され、これらはプログラミング学習における課題設定と関係していた。「知識創造」では「修正する」、「具体化する」、「改善する」等の行為動詞が抽出され、これらは作成したプログラムの評価・改善に関係していた。「機器の操作」では「デバッグ等できる」、「動作の確認ができる」、「プログラミングする」、「編集ができる」等の行為動詞が抽出され、これらは機器でのプログラミングの作成、編集、実行と関係していた (付録2 参照)。よって、技術科のプログラミング教育では「問題発見」、「知識創造」、「機器の操作」を学習活動の主要素としたカリキュラムにしていくことが必要と考えられる。

次期学習指導要領では、「知識」、「伝達・表現」に関わる行為動詞の頻度が、現行学習

指導要領と比較して少なくなっていた。これは知識習得より、取得した知識をもとにした「応用・分析」や「知識創造」に係る学習活動を重視していると示唆される。具体的には「見いだす」、「設定する」、「具体化する」、「工夫する」、「解決する」、「整理する」、「比較する」、「利用する」、「創造する」、「評価する」などの学習活動を設定していくことが求められていると考えられる。

5. まとめと今後の課題

本研究では現行と次期学習指導要領解説の「情報に関する技術」で記載内容から行為動詞を抽出し、その比較を通して、学習活動の特徴を分析した。その結果、中学校技術科における情報教育の学習活動では、以下の特徴があると考えられた。

- (1) 次期学習指導要領では、社会要請に基づいて生徒の情報活用能力の育成を図るために、情報教育の充実が図られている。また、学習者が主体的に学習課題に取り組む学習活動の設定が求められていた。そのため、現行学習指導要領下のカリキュラムより学習者が主体となる多様な学習活動を設定していくことが必要と考えられた。
- (2) 次期学習指導要領では、「情報に関する技術」の目標を達成するために多種多様で系統性のある学習活動をカリキュラムに設定することが求められていた^[12]。特にプログラミング教育では、「問題発見」、「知識創造」、「機器の操作」の主要素とした系統的な学習活動の設定が必要と示唆された。
- (3) 現行学習指導要領と比較して次期学習指導要領では、知識取得より知識を基にした「応用・分析」や「知識創造」に関わる学習活動を重視されていた。具体的には「見いだす」、「設定する」、「具体化する」、「工夫する」、「解決する」、「整理する」、「比較する」、「利用する」、「創造する」、「評価する」などの活動が考えられていた。

今後は、本研究結果をふまえて、以下の2点が次の課題と考えられる。

- ①次期学習指導要領に移行後、技術科の「情報に関する技術」のカリキュラム調査を行い、実状との比較を行い、問題点を明らかにすること
- ②系統性のある中等教育における情報教育の在り方を検討するために、次期高等学校学習指導要領における情報科の学習活動の特徴分析を行うこと

注記

- [1] 情報活用能力とは、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に関する基礎的資質のことである。
- [2] 平成20年に告示された中学校学習指導要領の技術・家庭科技術分野「D 情報に関する技術」では、次の事項を指導することが記されている。
 - (1) 情報通信ネットワークと情報モラル
 - ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組み
 - イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組み
 - ウ 著作権や発信した情報に対する責任と、情報モラル

- エ 情報に関する技術の適切な評価・活用
 - (2) デジタル作品の設計・制作
 - ア メディアの特徴と利用方法、製作品の設計
 - イ 多様なメディアの複合による表現や発信
 - (3) プログラムによる計測・制御
 - ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組み
 - イ 情報処理の手順と、簡単なプログラムの作成
- [3] 平成29年に告示された中学校学習指導要領の技術・家庭科技術分野「D 情報に関する技術」では、次の事項を指導することが記されている。
- (1) 生活や社会を支える情報の技術
 - ア 情報の表現の特性等の原理・法則と基礎的な技術の仕組み
 - イ 技術に込められた問題解決の工夫
 - (2) ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決
 - ア 情報通信ネットワークの構成、安全に情報を利用するための仕組み、安全・適切な制作、動作の確認、デバッグ等
 - イ 問題の発見と課題の設定、メディアを複合する方法などの構想と情報処理の手順の具体化、制作の過程や結果の評価、改善及び修正
 - (3) 計測・制御のプログラミングによる問題の解決
 - ア 計測・制御システムの仕組み、安全・適切な制作、動作の確認、デバッグ等
 - イ 問題の発見と課題の設定、計測・制御システムの構想と情報処理の手順の具体化、制作の過程や結果の評価、改善及び修正
 - (4) 社会の発展と情報の技術
 - ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえた技術の概念
 - イ 技術の評価、選択と管理・運用、改良と応用
- [4] 次期学習指導要領解説では「D 情報に関する技術」のねらいは下記の通りである。
- ここでは、情報の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている情報の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、情報の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中から情報の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成することをねらいとしている。
- [5] 本稿における行為動詞とは、学習活動に関する行為を表している動詞のことである。

引用文献

- [1] 文部科学省『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』、2008.
- [2] 文部省『中学校学習指導要領（平成10年12月）解説技術・家庭編』、1999.
- [3] 文部科学省『中学校学習指導要領解説（平成29年3月）解説技術・家庭編』、2017.
- [4] 谷田親彦、濱本健吾、小栗健永「中学校技術科の教師用指導書に記載される学習活

動の分析—内容構成に基づく授業展開と技術的素養を育成する学習場面—」『学校教育実践学研究』第20巻、2014、pp.53-62.

- [5] 相澤崇「中学校技術科における情報教育に関する基礎的研究(第2報) —新旧学習指導要領解説書の記載内容から抽出される行為動詞の比較分析—」『日本教育情報学会第29回年会論文集』、2013、pp.32-33.
- [6] R.M. ガニエ『教授のための学習心理学』、サイエンス社、1972、pp.73-77.
- [7] 西之園晴夫・望月紫帆「ユビキタス情報社会における学習開発の教育技術—MACETO モデルとイメージと命題による設計と評価—」『日本科学教育学会年会論文集』Vol.28、2004、pp.185-188.
- [8] 高橋朋子「学習指導要領共通教科情報科における行為動詞の分析」『日本情報科教育学会誌』Vol.3、No.1、2010、pp.54-62.
- [9] 梶田叡一『教育評価(第2版補訂版)』、有斐閣双書、2003、p.127.

付録1 現行学習指導要領解説の「情報に関する技術」における目標と行為動詞

領域		能力及び態度における行為動詞
認知的な領域	知識・理解	知識 ：確認する、知る(ことができる)、 理解する 思考判断 ： 考える 、 考察する 、 考慮する 、 捉える
	応用・分析	問題発見 ： 情報収集 ： 調べる 整理分析 ： 整理する
	総合・評価	知識創造 ： 生み出す 、 生み出させる 、改善する、活動する、活用する、 工夫する 、 検討する 、作成ができる、設計する、 創造する 、対策がとれる、対応が取れる、 評価する 、 利用する
情意的な領域		情報社会に対する興味・関心 ： 意識する 、 感じる 、達成する、守っている
精神運動的な領域		機器の操作 ：印刷する、 活用する 、計測する、公開する、作成する、 作業を行う(ができる) 、出力ができる、 使用する 、侵害する、製作する、 デジタル化する 、転送する、発信する(ができる)、比較する、複合する、保存する、用いる、利用する 伝達表現 ：伝わる、伝える、発表する、表現する(ができる) 共同作業 ： (コミュニケーション) ：

注) 斜体は次期学習指導要領解説と共通している行為動詞を示す

付録2 次期学習指導要領解説の「情報に関する技術」における目標と行為動詞

領域		能力及び態度における行為動詞
認知的な領域	知識・理解	知識 ：気づく、構想する、捉える、 理解する （ことができる）、理解を深める、理解を目指す 思考判断 ：意図する、考え方を働かせる、 考える 、 考察する 、 捉える
	応用・分析	問題発見 ：設定する、着目する、見いだす、読み取る 情報収集 ： 調べる 、追加する 整理分析 ： 解決する （できる）、合致する、 整理する 、比較する
	総合・評価	知識創造 ： 生み出す 、 生み出させる 、運用する、応用する、改善する、開発する、改良する、具体化する、 工夫する 、組み合わせる、 検討する 、最適化する、実現する、修正する、選択する、 創造する 、発想する、 評価する 、 利用する （ができる）
情意的な領域		情報社会に対する興味・関心 ： 感じる 、配慮する、発揮する、踏まえる、振り返る、保護する、保存ができる、前に進める、学ぶ、認める、身に付ける、喜ぶ
精神運動的な領域		機器の操作 ：扱う、拡散する、確認する（ができる）、 活用する 、管理する、 作業を行う 、自動化する、 使用する 、侵害する、制作する（ができる）、送受信できる、 デジタル化する 、デバック等ができる、動作の確認ができる、取り扱う、入力する、働かせる、 発信する 、 複合する 、プログラミングする、プログラミングの制作ができる、変換する、編集ができる、方法を変える、保護する、 用いる 伝達表現 ：表す、応じる、作図を行う、定める、実施する、提言をまとめさせる 共同作業 ：（コミュニケーション）：活動する、協働する、協力する、認め合う

注) 斜体は現行学習指導要領解説と共通している行為動詞を示す

Received : October, 1, 2018

Accepted : November, 7, 2018