

「21 世紀型スキル」育成を目指した教材開発

— 「推理パズル」を活用した育成プログラム —

長島 宏希

1 はじめに

1956年に登場した「Fujic」という約1700本の真空管を用いた光学レンズ設計専用計算機が我国初の電子計算機でした。マウスの登場に因る「機械言語などの学習不要化」という大きな変革が電子計算機をPC（コンピュータ）へ成長させると共に庶民生活にPCを入り込みました。更に時代は進み、多様な情報がデジタル化され、膨大なるデータが集約され「ビックデータ」という人類の財産が生まれました。そして、PCは情報処理機、人工知能へと変貌しつつあります。

一方、インターネットの成熟により地域に関係なくあらゆる情報が即座に入手でき得るようになりつつあります。情報システムの成熟は情報価値を高めると共に希薄化を進めました。

このふたつの潮流が多様な分野に変化をもたらしています。人類が抱く知識・情報に関する認識に留まらず教育界にも変化を与え続けています。

2 求められる学力

「先人の教え」を重視してきたこれまでの学習教育は知識・技能の習得に重きを置いてきました。各種デジタルデータの蓄積、回線網のグローバル展開の二者が情報供給を充実させていることを鑑みたとき、教育は如何様に変革すべきなのでしょう。「これまで進めていた現行の学校教育が次世代の日本社会、地球社会において役立つのか？ これからの学校教育は如何様に展開すべきなのか？」などの視点から教育の見直しを進め、出された政府の回答のひとつが「21世紀型スキル」（国立教育政策研究所が提案）と考えられ

ます。「21世紀型スキル」は基礎力を根源として思考力や実践力などを習得することを最終目標としています。この「21世紀型スキル」に沿うことをも含め「大学入学センター試験」は「大学入学共通テスト」に改変されます。

2020年1月まで実施される大学入試センター試験とは異なり、「大学入学共通テスト」は「学力3要素」を受験生に求めています。「学力3要素」とは①知識・技能、②思考力・判断力・表現力など、③主体的に取り組む姿勢・協働学習態度など、合計3種の要素から構成される学力です。

3 思考力育成向け教材の選定

知識・技術の習得学習は長年に亘り築きあげてきた学校教育にて確立されています。知識習得に重き、参考書などに多量の知識を詰め込むことに注力をしてきた出版社も「21世紀型スキル」育成に応じる各種演習問題集などの課題教材の提供を始めています。例えば「論理力ワークノート」第一学習社などがその一例です。この課題教材は従前の小論文ドリルをベースとして作られており、取り組んだ生徒が抱くイメージは「国語（現代文）の課題」の様です。思考力は決して教科国語に限られるものではなくあらゆる教科科目で求められるスキルです。掛る点を考慮して作成された課題教材が2018年に旺文社から出版された「思考力問題の研究 大学入学共通テスト対策編」なのでしょう。しかしこの種の課題教材は「思考力」育成は教科学習の位置分野であり、勉強のひとつというイメージが先行してしまい「思考力」育成に距離を作ってしまう傾向があります。そこで距離を抱くことのない日々の生活の中に教材を探す試みを致しました。

生徒ばかりではなく一般人も「思考力」と言われると構えてしまう一面があります。ビジネス研修でも「思考力」は重視されており、敢えて「ロジカルシンキング」という名称で扱われています。ビジネスにて活用するスキルであるがため格調高い響きを醸し出すがために敢えて横文字で名称化しているようにも思えます。しかし、生徒らに取組ませるのはこのビジネス社会における方向性とは逆を重視すべきであろうと考えています。

「如何なる人物でも取り組み易い一面を持ちつつ、思考を必要とする課題」そのようなモノは存在するのか？改めて検証し直しました。①容易に②簡単に③すなりと④抵抗無く⑤畏（かしこ）まること無く⑥日常生活の中で…というキーワードを掲げつつ、検証、探索を行い、得られた結果は「推理小説」でした。最も思考力育成に効果的な教材である

と考えます。しかし、小説の通読には時間、経費が掛かるばかりではなく、読書習慣が希薄なる21世紀の生徒らの学校生活、日常生活には不向きです。

そこで「推理小説」と同様に推理思考を必要とする簡便なモノを探しました。短時間で取り組みが終了する推理モノにクイズ（パズル）があり、これを選定することにしました。パズルの解法には①イメージ化する能力②空間把握能力③仮説思考力などを必要とし、論理的思考や数量感覚の育成・成長に寄与することは昭和時代から言い伝えられた様です。東京大学、京都大学をはじめ有名大学にはパズル研究会に類したサークルがあり、テレビ番組などでも注目をされている存在であります。また、パズル教育に注力し各種能力育成を図っている塾などの補助教育機関もあるようです。

パズルは基本、娯楽です。従って取り組み易いことは言うまでもありません。「21世紀型スキル」にて重視される「主体的学習姿勢」につながる①達成感 ②やる気創生 ③動機付け④解く（学ぶ）楽しさなどの特性をパズルは内蔵しています。

推理思考を要するパズルには幾種類もあり、代表的なものに平成末頃から注目をされている「ナンプレ」、いにしえの昔からある「クロスワード」などがあります。しかし「ナンプレ」は四則計算の世界であり、教科数学のイメージからは抜け出せません。一方、「クロスワードパズル」は語彙における勝負の世界です。外国語のパズルに至っては正に習得単語数の勝負であり、教科国語、教科外国語の世界ではないでしょうか？ この視点から考えるとこの2種のパズルは思考範囲の拡張に困難さを有しているといえます。

しかし、この2種のパズルはマトリックス表を必ず用いるという特徴を持つパズルです。マトリックス表は推理思考を展開する際、効果的な支援ツールであり、ヒントでもあります。パズルに取り組むかせる際のハードルを低くする大きな効果をマトリックス表は持っています。

そこで、マトリックス表を用いる「推理パズル」を教材に選定しました。「推理パズル」については後ほど詳しく紹介をします。

尚、推理パズルはここで確認をするまでもなく「遊び」のひとつです。「遊び」ですので当然、学習とは遊離した存在です。「推理パズル」を「学力3要素」に繋がる判断力、表現力、発想力、創造力などの育成トレーニングに発展させるにはいくつかの工夫が必要となります。掛かる工夫にも触れます。

また、「推理パズル」は入手が比較的に容易な教材であり、担当教員に掛る負担軽減が

安易にし得る効果もあります。

4 「推理パズル」の紹介

思考力育成トレーニングに用いる「推理パズル」を簡単に紹介します。

3 行 3 列の例題と解法解説を示します。例題に登場する選択肢は色彩です。

例題 阿緒、亜華、安貴の三人は仲良しグループです。先日、一緒にマフラーと手袋を東京都渋谷区の前宿で買ってきました。次の会話から三人が買ったマフラーと手袋の色彩を当ててみてください。

阿緒：「三人の手袋で信号を作るとわたくしは真ん中になります。」

亜華：「マフラーと手袋が同じ色彩の人は居ません。」

安貴：「誰かさんが買ったマフラー、手袋、その二色を混ぜるとわたくしのマフラーの色になります。」

.....

数名が交わす会話（僅かな情報）に基づき、推理思考を働かせ、全体像を見出し、把握する問題です。会話に登場しない条件はマトリックス表内にあります。該当する項目は必ずひとつであり、選択肢は全て 1 対 1 に対応しています。従って、該当マス目に○が付くと同じ行、同じ列の他のマス目は全て×、即ち該当外との判断が出来ます。

.....

思考展開支援ツール・・・マトリックス表

	マフラー 白	マフラー 桃	マフラー 青	手袋 青	手袋 黄	手袋 赤
阿緒						
亜華						
安貴						
手袋 青						
手袋 黄						
手袋 赤						

.....

解法の一例を示します。

- ① まずは**阿緒**の発言に基づき明確になる情報をマトリックス表に記入します。阿緒の発言は手袋に関する情報のみです。従って記入エリアは右部マス目のみとなります。「ふたつにひとつ」のマス目に「？」印を付け、思考展開方向を記しておきます。

阿緒の発言						
	マフラー 白	マフラー 桃	マフラー 青	手袋 青	手袋 黄	手袋 赤
阿緒				x	O	x
亜華				?ア	x	?イ
安貴				?イ	x	?ア
手袋 青						
手袋 黄						
手袋 赤						

- ② 次に**亜華**の発言に基づき明確になる情報をマトリックス表に記入します。今回は得られた情報はマフラーと手袋の色彩に関するのみです。従って記入エリアは下部マス目のみです。情報が余りにも乏しいので「ふたつにひとつ」のマス目に「？」印を付けずに次に進みます。

亜華の発言						
	マフラー 白	マフラー 桃	マフラー 青	手袋 青	手袋 黄	手袋 赤
阿緒						
亜華						
安貴						
手袋 青			x			
手袋 黄						
手袋 赤						

- ③ 更に**安貴**の発言に基づき明確になる情報をマトリックス表に記入します。今回は得られた情報が多いので、全てのエリア（中央エリア，右部エリア，下部エリア）に情報を記入することとなります。思考展開方向は解答者により異なります。十人十色ですが自分が思い付いた「ふたつにひとつ」のマス目に「？」印を記入し、思考展開方向の備忘録とします。

安貴の発言						
	マフラー 白	マフラー 桃	マフラー 青	手袋 青	手袋 黄	手袋 赤
阿緒	?A	x	?B			
亜華	?B	x	?A			
安貴	x	O	x			x
手袋 青	x					
手袋 黄	x					
手袋 赤	O	x	x			

- ④ 最後に全員の発言に基づき明確になった情報をひとつにまとめます。マトリックス表に各者の発言に基づく情報を記入します。その際に情報源がどなたの発言に基づいているかを明確化しておくことと迷宮に入り込んでも短時間で抜け出すことが出来ます。思考過程を可視化するために「→」を用いて思考展開を記載しておくことを勧めます。「？」印にて記録しておいた思考展開方向を頼りに思考を展開させることに気を配りつつ、まとめる作業を進めると自ずと全体像が明確化され、パズルの解答が得られます。

三者の会話をひとつにまとめる

	マフラー 白	マフラー 桃	マフラー 青	手袋 青	手袋 黄	手袋 赤
阿緒	$?A \rightarrow \rightarrow X$	X	$?B \rightarrow \rightarrow O$	X	O	X
亜華	$?B \rightarrow \rightarrow O$	X	$?A \rightarrow \rightarrow X$	$?A \rightarrow X$	X	$?I \rightarrow O$
安貴	X	O	X	$?I \rightarrow O$	X	$?A \rightarrow X$
手袋 青	X	$\rightarrow O$	X			
手袋 黄	X	$\rightarrow X$	$\rightarrow O$			
手袋 赤	O	X	X			

例題の解法例、マトリックス表を整理し直し、全体像を示します。

	マフラー 白	マフラー 桃	マフラー 青	手袋 青	手袋 黄	手袋 赤
阿緒	X	X	O	X	O	X
亜華	O	X	X	X	X	O
安貴	X	O	X	O	X	X
手袋 青	X	O	X			
手袋 黄	X	X	O			
手袋 赤	O	X	X			

5 推理パズルを活用した思考力育成トレーニング

「21世紀型スキル」育成を目的として考案した思考力育成トレーニングプログラムを紹介します。

「21世紀型スキル」には3種類に分類される多種多様な能力が含まれており、一足飛びに「21世紀スキル」すべてを習得することは困難です。そこで段差が小さい連滝を登るが如く緩やかに、且つ無理が生じないカスケード形式のプログラムを立案しました。カスケードは13段階です。各々のステップを消化する毎に各種能力の育成、定着が図れます。

ステップ 1 『推理パズルの紹介』

教員によるマトリックス表を用いる「パズル」の紹介と簡易な説明を行う。
目指すは思考の大切さとパズルの取り組む趣旨の理解です。

ステップ 2 『3行3列推理パズル』

集団（クラス単位など）で，3行3列パズルに取り組ませる。
目指すはマトリックス表の利用方法習得です。

ステップ 3 『5行5列推理パズル』

5行5列パズルを自宅に持帰り，家族と一緒に取り組ませる。
ねらいは多様な着眼点とのふれあいです。

ステップ 4 『5行5列取り組み』

集団（クラス単位など）で，5行5列パズルに取り組ませる。
目指すは思考活動トレーニングです。

ステップ 5 『タイムアタック』

時間制限の下，集団で取り組ませる。目指すは思考能力増強です。

ステップ 6 『解説合戦』

1対1での解法説明合戦をさせる。時間を掛け解法を説明させる。
目指すは他者の解法と他者の説明との出会いです。

ステップ 7 『解説マスター』

1対1で時間制限の下，解説をさせる。質疑にも応対させる。
目指すは解法の無駄なき説明，並びに錯誤が生じない説明方法の確立です。

ステップ 8 『解法解説グループ内練習』

少人数グループ内での解法の交互発表と発表手法等の検討をさせる。
目指すは検討，議論などの能力育成です。

ステップ 9 『解法解説グループ内発表会』

少人数グループ単位で解法の発表会をさせる。
目指すは協働能力の育成です。

ステップ 10 『解法解説文作成練習』

個別に解法解説の文章化にチャレンジをさせる。
目指すは文字によるコミュニケーション能力の育成です。

ステップ11 『解法解説文提出』

個別に解説をA4判1枚にまとめさせ、提出させる。

目指すは集約能力、時間管理能力の育成です。

ステップ12 『個別発表会』

口頭にて推理パズルの解法解説を全員にさせる。

目指すは表現力、立案力、行動力の育成です。

ステップ13 『解法解説集冊子』

個々人が口頭発表した内容を文章化させ、集約した冊子を作成させる。

目指すは協働作業能力の育成です。

6 思考力育成トレーニングのステップ解説

ステップ毎に内容について解説を行います。具体的指示も説明します。

ステップ1 『推理パズルの紹介』

- ① 知識・情報習得学習に加え思考力などの大切さを伝えることを狙いとしたステップです。
- ② 本ステップにて新たなる能力分野を知ることにより思考などに関する学習の大切さを知り、視野拡充の育成を図ります。
- ③ 本ステップは思考トレーニングの趣旨説明であるので誤解無き説明を心掛けて展開します。

教員によるマトリックス表を用いるパズルを複数紹介し、3行3列「推理パズル」の簡単な説明を行います。配布資料に本稿にて紹介した例題の問題を載せておきます。「推理パズルは遊び感覚で取組んで欲しい。」という旨を全面に押し出しつつ解説します。パズルが提示した情報、即ち問題文中の三者の発言から得られる情報にて「何が判るか?」、「何が見えるか?」などを生徒らに発言させ、着眼点を改めて確認させます。個々の生徒によって視点が異なることを皆に認識させます。次に会話内容の組み合わせにて得られる新たなる情報は把握し難いことを確認させます。「情報の整理」行為の大切

さを確認させ、マトリックス表のツールとして役割を理解させます。整理方法には多種ありますが混乱を避けるために他の整理方法には触れません。「推理パズル」が「ロジカルシンキング」の入口になることにも触れます。

ステップ2 『3行3列推理パズル』

- ① 「推理パズル」に馴染むためのステップです。
- ② 本ステップにて思考活動に慣れ、マトリックス表活用能力の育成を図ります。
- ③ 本ステップは自主的に取り組む、獲得型学習であることを心掛けて展開します。

クラスなどの単位で3行3列パズルに取り組ませます。最も興味が高まる初めての出会いのその時を大切にすべきです。紹介直後に例題とは異なる3列3行の「推理パズル」を配布します。初めての取り組みであるので多少時間を確保します。生徒らのマトリックス利用状況の把握が欠かせないので机間巡視を必ず行います。尚、答えに辿り着いたならばその旨を挙手などの方法にて表明することを伝えます。答えに辿り着いた生徒が挙手などをした時点で取り組み時間を終了と致します。負けず嫌いの心を多少刺激しておきます。競争無き所には成長が望めません。生徒同士で正答、解法などを確認し合うことを伝えます。解けることが面白さにつながる感覚を体験させます。尚、正答は後で掲示しておきます。

ステップ3 『5行5列パズル』

- ① 関連付け能力、発想力、着眼点などのためのステップです。
- ② 本ステップにて解説能力、情報吸収力などの育成を図ります。
- ③ 本ステップは家族などの周囲にも思考能力育成トレーニングの支援を得られる機会を意識しつつ展開します。

思考力育成トレーニングにて用いる5行5列パズルを持ち帰らせます。家族と一緒に取り組むことを勧めます。初見である「推理パズル」を家族に紹

介することにより説明能力育成を図る機会が得られます。家族への紹介はAL（アクティブラーニング）への呼び水にもなります。更に家族という関係の深い方々で、且つ経験豊かな人々が有する着眼点に触れるという刺激を通し、解法手法に関する情報の収集体験が出来ます。着眼点や柔軟性に関する能力の育成が期待できます。

ステップ4 『5行5列取り組み』

- ① 論理思考などを育成するためのステップです。獲得型学習です。
- ② 本ステップにて繰り返し推理パズルを取り組むことにより思考方向、思考手法などの経験値上昇を図ります。
- ③ マトリックス表の適性利用などの点に配慮しつつ指導をします。

5行5列の「推理パズル」を配布致します。3行3列パズルの解法では1, 2回しか顔を出さない思考展開ですが、5行5列パズルの解法では必ず数回に亘る思考展開が求められます。このステップにて本格的に思考力育成トレーニングが展開できます。各々のパズルが有する特性により種々のパターンによる思考が求められます。着眼点、思考方向などの多様な能力の育成が図られ、経験値が能力上昇につながります。尚、時間にはゆとりを持たせた展開と致します。

また、数多くのパズルに取り組む中で生徒らに慣れや甘えなどが生じ、思考支援ツールであるマトリックス表の不適切利用が目につくようになります。掛る点を指摘して間違えが生じ難い思考活動を習慣化させます。

ステップ5 『タイムアタック』

- ① 決断力の育成するためのステップです。競争心を刺激し効率的に進めます。
- ② ステップ4における繰り返しにて会得した思考能力、判断力、着眼力などの能力強化を図ります。
- ③ 「自分自身が把握している通常時の能力と時間制限下で発揮し得る能力の差異を意識しつつ取り組むように」と声掛けをしつつ進めます。

5 行 5 列の「推理パズル」を配布致します。取り組み時間はタイマーを用いて制限を致します。回を追う毎に判断力、関係付け能力、着眼力、柔軟性などの各種能力を習得できますが、時間制限下では発揮できる能力は通常時の能力に遥かに及ばないものです。多少の環境変化でも変動が生じない確かな能力の育成を図ります。

また、競争原理を利用して自ら率先して取り組む方向に仕向けます。競争下での自分の能力、その特性を把握し得る機会にもなります。

ステップ 6 『解説合戦』

- ① 表現能力、説明能力などの育成をするためのステップです。ふたり一組の AL にて進めます。
- ② 本ステップにて「解法」という無体物を他人に伝える取り組むことにより言葉の選択、表現手法、錯誤が生じない展開などの経験値上昇を図ります。対面的な深い学びによる効果的な学習です。
- ③ 「自信のある表現での解説であっても相手には理解困難で、尚且つ錯誤が生じ易いものになってしまっている。」場合もあることを意識させる指導をします。

2 種の 5 行 5 列の問題を配布して、先ずは取り組みせます。一定時間が経過したところで異なる問題を取り組んだ生徒のペアを作り、AL へ展開をします。問題及び解法の解説を互いにさせます。有体物を表現、伝達することは比較的容易ですが無体物である「思考」、ここでは「解法」を相手に伝達し、理解させる練習をさせます。「問題の概要さえも理解できていない相手に対する説明」という設定にて始めるように指導をします。聞き役には 1. ひたすら聞くこと 2. 質問は一切しないこと というふたつを守らせます。丁寧に説明することを第一に進めます。一定時間が経過した後、役割を入れ替えさせます。「錯誤を誘発させ無いこと」を念頭に置いて説明させ合うことが肝要です。コミュニケーション能力、忍耐力、理解力などの成長の機会になります。

ステップ7 『解説マスター』

- ① 整理能力、表現力、伝達力などの育成をするためのステップです。本ステップもふたり一組にて学習を進めるALです。
- ② 限られた時間の中で自分の思考過程を的確に伝えることによりコミュニケーション能力の上昇を図ると共に情報整理の大切さを気が付けさせます。
- ③ 解説原稿作成の際に配慮すべき点に如何なる事項があるかを意識させつつ指導を致します。

ステップ6のペアで学習を進めます。解説原稿用紙、A4判1枚を配布し、解説原稿を作成、提出させます。まずはステップ6にて知り得た解説のコツなどを整理させ、自分に不足している点をペアで確認させ合わせます。次に必要不可欠な解説内容を把握した後に発表時間に見合った解説ストーリー作成に個々人で取り組ませます。主、脇を意識しつつの解説内容整理を行わせ、発表時間内に終結する原稿を作成させるという手順などを助言、指導します。発表時間、提出時刻などを意識させ時間管理の大切さを意識させる学習を展開させます。

ステップ8 『解法解説グループ内練習』

- ① 表現力、行動力、発想力、課題設定能力、興味関心などの育成をするためのステップです。グループにおけるALにて効率的に進めます。
- ② グループ作業の中で他者の言動から学び取れるモノを見出す能力の上昇を図ります。グループ活動の大切さに気が付けさせます。
- ③ 個々での学習ではないことを常に意識し協同且つ協働作業の意義深さを意識させつつ指導を致します。

ステップ7にて提出された報告書を返却します。5名前後のグループを作り、グループ単位で発表練習を行わせます。メンバーの発表練習に対する評価を書き記すコメント用紙をメンバー人数分、各々に配布します。ステップ7にてまとめた解説原稿を叩き台にして発表練習をさせ、良い点、改善点を

文章化して発表者に通知させます。コメント用紙を頼りに発表の形式、展開、内容などを見直す議論、討論を重ねさせます。グループ単位の自己管理形式で学習を進めます。「個々での学習では気付くことが出来ない他者の視点、着眼点などを獲得する姿勢で協同学習に参加をする。」という意識を持たせつつ指導します。更に、PDCA サイクルも意識することも伝えます。

ステップ 9 『解法解説グループ内発表会』

- ① 実行力、表現力、行動力、協働作業能力、決断力などの育成をするためのステップです。本ステップもグループにおけるALです。
- ② グループ作業にてひとつの物事を作り上げる協働作業能力の上昇を図ります。グループ活動にて得られる達成感の素晴らしさに気が付けさせます。
- ③ グループ全員に発表の完結のみを意識させることを重視した指導を致します。

ステップ8にて見直された解法解説の発表会をグループ内で簡易に行います。ステップ8と同様にコメント用紙を配布致します。練習と比較し、改善された点を中心とするコメント記載に努めさせます。受け取ったコメントを基に自分の改善度合いを確認し、更なる改良、改善を行わせませす。PDCA サイクルの繰り返しが効果的である旨の声掛けを致します。「グループ学習では獲得する姿勢、協同する姿勢などを強く意識すること。」に力を注ぎつつ指導します。

ステップ 10 『解法解説文作成練習』

- ① 情報整理力、表現力、文章作成能力などの育成をするためのステップです。
- ② 文章作成を通し、物事をまとめることの大切さに触れさせます。
- ③ 物事の伝達、実績の記録などを確実に行うことの重要性を意識させた指導をします。

ステップ9にて練り上げられた解法解説、その発表原稿作成に取り組ませ

ます。各自に発表原稿用紙、A4判1枚を配布し、時間内に提出させます。発表の際に注意すべき事柄も要所、要所にメモ記載しておくこと等も指示しておきます。「当該原稿一枚だけで失敗をすることなく発表し得る様に作り上げること。」が目標であると指導します。

ステップ11 『解法解説文提出』

- ① 文章記録作成に関する各種能力の育成をするためのステップです。
- ② 今回の提出物が記録・保管の対象になることを意識しつつ取り組む大切さを伝えます。
- ③ 「表現力、伝達力、発想力、吸収力などを含んだ能力、全てが注ぎ込まれ、作成された提出物」という視点では評価されることを特に意識させる指導を致します。

各自に解法解説集冊子作成のための原稿用紙、A4判1枚を配布します。ステップ10とは異なりステップ11の提出物は記録・保管対象です。ステップ10の提出物を返却し、冊子にまとめる原稿を時間内に作成、提出させます。冊子原稿は第三者も視線を落とす書類であることを念頭に置き作成すべきである点を助言します。

ステップ12 『個別発表会』

- ① 実行力、行動力などの能力の総てを発揮すべきステップです。特段の指示が無くとも周囲及び自身を把握、確認をし、自ら行動をすることを求めるALです。
- ② 協働作業にて発表会を成功させる大切さを学びます。
- ③ 「緊張感を維持しつつ取り組む大切さ」を意識させつつ指導を致します。

ステップ10にて制作された解法解説原稿にて個人発表会を開催させます。発表を評価するための評価記録用紙を配布致します。評価者氏名、評価項目、評価段階などを印刷しておきます。会運営、時間管理、評価記録用紙回収などの全てを生徒らに任せ、自己管理型学習の確立を図ります。発表会が

ひとつの節目になることを意識させる指導をします。発表後，ステップ11にて提出した冊子原稿に関する加筆・削除の希望の有無を確認します。次の冊子作成で区切りにする旨を伝えます。

ステップ13 『解法解説集冊子』

- ① 協働作業能力などの能力の総てを発揮すべきステップです。
- ② 協同して物事に取り組んだ際の達成感を共有する大切さを学びます。
- ③ 学習に関わった一人ひとりが個性豊かな存在であり，且つ重要な存在であることを意識させつつ指導します。

ステップ11にて提出された解法解説文を取りまとめた冊子を作成します。冊子作成に必要な物品，作業手順なども生徒自身に考えさせ自主的に行動させます。全員が冊子作成に関わり，手作りの実感を持たせます。「推理パズル」，「思考力」に関する思いを一言ずつ語らせます。トレーニングに取り組んだ証として完成させた冊子を持たせ，周囲の方々にトレーニングについて語るように声掛けをします。

7 ステップ毎のねらい

ステップと育成能力との大まかな関係を示します。

ステップ 能力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
思考能力	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
関連付け能力	○	○	○	○	○								
発想能力	○	○	○	○	○			○	○				○
着眼能力	○	○	○	○	○			○	○				○
解説能力			○			○	○	○	○	○	○	○	
情報吸収能力			○				○	○	○			○	○
解読能力・理解能力		○		○	○								
判断能力・決断能力			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
時間管理能力					○		○	○	○	○	○	○	○
自己分析能力						○	○	○	○	○	○	○	○
文章作成能力							○	○	○	○	○		
表現能力			○			○	○	○	○	○	○	○	○
伝達能力			○			○	○	○	○	○	○	○	○
忍耐能力						○				○	○	○	
説明能力			○			○	○	○	○	○	○	○	○
コミュニケーション能力			○			○	○	○	○	○	○	○	○
整理能力	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○
行動能力・実行能力			○			○	○	○	○	○	○	○	○
協同能力・協働能力								○	○			○	○
(AL)			○			○	○	○	○	○		○	○
(獲得型学習)								○	○			○	
(PDCA)							○	○	○	○	○	○	○

AL：アクティブラーニング（学修者の能動的主体的な学習方法）

PDCA：Plan（計画）、Do（実行）、Check（評価）、Action（改善）の繰り返しにより内容を継続的に改善していく手法

8 実践

関東エリア内の公立職業高校へ通学する第1学年、のべ約350名を対象に2016年4月から2年間に亘り、思考育成トレーニングの試行を行いました。男女比率は約9:1でした。思考力育成トレーニングに用いた教材は新聞の紙面に掲載されていた推理パズルです。朝日新聞社が土曜日朝刊の別刷り「Be」（赤）という刊行物の11面に掲載されている株式会社ニコリが作成した5行5列の推理クイズを利用して教材を作成しました。

試行は「科学と人間生活」の授業内で実施しました。「推理パズル」解法の意味、「思考力育成トレーニング」の意義をその都度伝え、取り組ませました。

「推理パズル」と「マトリックス表」が印刷してあるB5判の配布物を配り、キッチンタイマーを利用して時間を区切って、解法に取り組ませました。

配布物の一例を示します。尚、次の推理パズルはオリジナルです。「Be」掲載の推理パズルではありません。

配布物の一例

.....

本日 (20 . . .) の推理パズル

学夫、解久、勉務、習江、本樹の五人は仲良しグループです。五人、全員が各自の夢に向けて日々、新たな知識を学び取ろうとがんばっています。個性豊かな5人は各自それぞれ愛用の筆記具が異なります。次の会話から各自が頼りにしている「学習支援 (文字情報源、学習支援者)」と愛用している「筆記具」を推理してください。最後にボールペンを愛用している人の学習支援は何か？当ててみてください。

学夫：「わたくしはボールペンで新たな知識を学んでおります。」

解久：「わたくしはスマホ、百科事典は使いません。スマホの人は万年筆を愛用しています。」

勉務：「わたくしは文字情報源には頼りません。本樹が頼りにしているのは家族です。」

習江：「シャープペンを利用している人は文字情報源を頼りに知識を習得しています。」

本樹：「わたくしは毛筆の愛用者です。」

思考展開支援ツール・・・マトリックス表

学習支援ツール	文字情報源			人的支援		筆記用具				
	スマホ	百科事典	図書館	家族	友人	毛筆	鉛筆	シャープペン	万年筆	ボールペン
学夫										
解久										
勉務										
習江										
本樹										
筆記用具	毛筆									
	鉛筆									
	シャープペン									
	万年筆									
	ボールペン									

.....

(正答・・・百科事典)

正答は明示せず、クラスメイト同志で答え合わせをするように促しました。

年度当初は10分間の時間を与え取り組ませますが、5月連休辺りから徐々に時間を短

縮させ最終的には5分程度にしました。状況により3分間で切ったこともありました。

年度当初は10分間でも解答を出せた生徒は多くはありませんでした。回数を重ねるに連れ、答えに辿り着けるようになる生徒も増えました。時間内に10名程が答えに辿り着けるようになった段階で時間の短縮を始めると不満の声が出難いようです。答えに辿り着いても正答でない生徒が意外に多く、驚きを覚えました。配布物回収をし、授業時間外に結果の集計を行いました。

9 生徒の声

- ① 受講という受身的な行動ではなく、筆記用具を手にし、能動的に「クイズを解く」という行動が良かったと思います。
- ② 時間を区切り取り組んだことでメリハリが生じました。
- ③ パズルは学習ではなく遊びと思います。
- ④ 繰り返しの取り組みで徐々に思考というものに近付けたように思えます。

10 成果と結果

試行実施学校では年度途中で生徒数の変動が激しいこと、欠席の生徒数、回数が膨大であること、遅刻早退が頻繁であることなどから試行結果の数値化に基づく分析が出来ませんでした。2年目も同様の状況が続き、数値の依る分析は結局、断念を致しました。また、生徒間の能力格差が大きかったがために13段階のステップ全てを展開できませんでした。

生徒は遊び感覚で取り組めた様でした。パズルは日常的で馴染みやすい内容であり、構えることなく思考力トレーニングができること、短時間でトレーニングが完了すること、即座に結果が明白になることなどにより①やり甲斐②達成感などを生徒らが感じる事が出来ました。更に①個人差が付き易い②勝ち負けが明瞭であることも利点と感じられました。制限時間内での取り組みで自分との戦いを覚えたり、他者と差の付くことにて悔しがることなどで、次回の目標設定に関する指示が必要無くなるという効果も生じました。主体的、前向きの姿勢の育成も期待できる要素をパズルは有すると判断できました。優越感、悔しさ、虚しさ等など、多様な思いを感じるにより次への飛躍になっていた感触を得られました。

教員は大きな負担を感じることなく担当できました。今回の試行に教材に採用した推理パズルは星(☆)の数にて難易度が示されており、課題を選定する際にひとつの指標とすることができ、便利でした。

驚くことに再三、解法手法の解説を個人的に行ったにも拘らず結局、最後まで自分ひとりでは1問も解けなかったという生徒も居ました。

一方、この試行にて、思考することに対する抵抗が薄れた生徒、思考行為に粘りが付いた生徒、思考手法が多様になった生徒などが確実に登場しました。

更に今回の試行を機会にパズルに興味を覚え、昼夜問わずパズルを手離さない生徒がひとり登場しました。掛る生徒は推理パズルをはじめマトリックスパズルを中心に多様なパズルにチャレンジする様になり、一時は「ナンプレ」に没入し、教科学習にも影響が出るほどでした。この没入が当該生徒の人生に如何なる影響を与えるのかはまだ高校在籍中ですので検証できていません。今後の様子を括目したい生徒のひとりです。

11 これからの課題

今回試行したトレーニング内容を低年齢者向けに改変することがひとつの課題と考えます。試行にて利用した「推理クイズ」は遊びですので当然、小学生中学生でも取り組めると考えています。場合に拠っては幼稚園などでの扱いも可能でしょう。論理思考などに慣れ親しむのは出来る限り若き頃、出来得るのならば幼少期からが理想的でしょう。

尚、逆方向のクイズの難化は容易に行えます。行数列数の増加などにて難度の上昇は可能です。市販書物にて高難化パズルに出会えます。

次に今回試行したトレーニングから伝達能力の更なる拡充につなげる手法の開発が課題と考えます。入学試験で出題される記述式問題、その解答作成は受験生の思考過程を見える化し、採点者に錯誤無く伝える能力が求められます。記述順序、記載表現、レイアウトなどの能力育成に迫り着くトレーニング方法の立案が求められます。

更に、立場を転換した能力育成への発展も課題と考えます。推理パズルの解法解説を熟知したのならば推理パズルの作成能力も無意識のうちに育成されています。作問能力の引き伸ばすためのトレーニング構築が展開方向のひとつと考えています。次に示すステップの内容確立が基軸になると考えています。

- ① 3行3列問題創作 ② 5行5列問題創作 ③ 創作問題発表会

④ 創作パズルコンテスト ⑤ 創作パズル冊子（創作解説，解法解説）の発行

当然なのですが社会人が学ぶ「ロジカルシンキング」学習への進展も大切と考えています。

12 今後の展望・展開

人類の歴史は狩猟社会（Society 1.0），農耕社会（Society 2.0），工業社会（Society 3.0），情報社会（Society 4.0）と展開してきました。各々の時代に別々の能力が求められてきました。そして，サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより，経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会（Society5.0）へと時代が進むと考えられています。掛る近未来においても今とは異なる能力が求められるのでしょう。

今，正に日本はSociety4.0の情報社会です。視点を変えると情報に牛耳られている日本が見えてきます。個々人も同様です。情報社会の象徴がスマホと言えます。情報の受信・発信機器であるPCはスマホという通信ツールに変化をして個々人の言動を支援し，人々の人生に変革をもたらしました。しかし，残念なことにスマホに束縛され，言動を飲み込まれている人も少なくない数居ります。

Society5.0，その時代に向けて日本のみならず世界の社会構造は根底から変革しつつあります。「我国，日本の国土は狭く天然資源，農作物などには大きく頼ることは基本出来ない。日本の財産は人間，即ち国民しかない。」という視点で昭和時代から教育行政は進められました。掛る政策効果は功を奏し，教育重視の潮流はある程度国民に定着しました。しかし，今までの学習教育と近未来，日本が必要とする人的能力とは無視し難いギャップが生じると考えられています。大雑把に2019年の高校三年生が100万人，四大受験生が60万人，選抜にて進学する人数は30万人です。十数年後この状況は大きく変化すると言われています。現在，小学生である日本人の60%は2019年の現在，存在しない職業に就業すると予想されています。企業活動や行政事業に関わる事務的業務，検査結果データに基づく医療診断などの定型業務の殆どは人工知能，AIが獲って替わり，現存する自然人が担当している業務の多くが消え去ります。但し，定型的な対処が困難である人間などの

生命体を相手にする業務（例えば「泥酔者の救出」など）は存続し続けます。また、抽象的な概念の整理・創出など活動が求められる職務（例えば「ロゴデザイン創作活動」など）、多方面の専門家が協働して取り組む必要のある職務（例えば「都市創生事業活動」など）などが創出されるでしょう。

このような予想される変革を鑑み、作成されたのが「21世紀型スキル」であり、「国民生活に如何に思考習慣の定着をさせるか」を模索し、Society5.0に向けて2018年6月に文部科学省が発表したのが「学校ver. 3」です。思考習慣の拡充により時代をリードし得る人材の育成を図り、更に富国化増進を目的にしていると考えられます。

情報を扱う機器に拘束され、振り回されているようではこれからの時代を生き抜くのは困難となるでしょう。思考能力の育成は掛る不都合を回避、解消の有力なる手段のひとつと考えられます。従いまして今まで以上、思考能力育成教育を重視すべきと考えます。

13 おわりに

不肖の拙き「思考力育成プログラム」を発表する機会を得られたことに感謝申し上げます。本稿を機会に多くの方々や多数の機関で「21世紀型スキル」育成手法が多種多様な視点で研究、創作、発展されることを願っております。

14 参考情報（参考文献など）

14-1 「新指導要領」関連

文部科学省発行『高等学校 学習指導要領（平成30年度告示）』

ISBN-10: 4827815674 ISBN-13: 978-4827815672

14-2 「推理パズル」関連

「気がるに推理パズル1」2017株式会社ニコリ シリーズ全3冊

ISBN-10: 4890729313 ISBN-13: 978-4890729319

「ペンシルパズル本12 推理パズル1」1989株式会社ニコリ シリーズ全5冊

ISBN-10: 489072012X ISBN-13: 978-4890720125

「まるまる推理パズル」2013株式会社ニコリ

ISBN-10: 4890727930 ISBN-13: 978-4890727933

「推理ロジック（パズル・ポシェット）」1995 日本文芸社

ISBN-10: 4537075058 ISBN-13: 978-4537075052

推理ロジック プレミアム（パズル・ポシェット）」2015 日本文芸社

ISBN-10: 4537212527 ISBN-13: 978-4537212525

「論理パズル101—推理の楽しさ、ひらめきの快感」（ブルーバックス）1993 講談社

ISBN-10: 406132988X ISBN-13: 978-4061329881

「論理パズル（ディスカヴァーブレインパズル・シリーズ）」2014 ディスカヴァー・トゥエンティワ ISBN-10: 4799316168 ISBN-13: 978-4799316160

14-3 「サークル（パズル研究会）」関連

東京大学ペンシルパズル同好会 <http://puzzletokyo.web.fc2.com/>

東京大学ルービックキューブサークル（TRCC） <http://trcc.sub.jp/index.html>

京都大学パズル同好会

<https://blog.goo.ne.jp/kyoto-puzzle/e/f124b83eba9dc03474922d4c36d40939>

14-4 「補助教育機関」関連

パズル道場 <http://www.p-doj.com/>

橋本数学パズル教室 <http://hashimoto-puzzle.com/>

サイキッズ http://www.sai-kids.com/course/sai-kids_puzzle

東京児童教育センター <http://www.e-ojyuku.com/koganei/tokyoidou/index.html>

14-5 「新テスト」関連

「2020年度大学入試改革！新テストのすべてがわかる本」2017 教育開発研究所

天流 仁志「学習の作法（増補改訂版）」ディスカヴァー・トゥエンティワン

（2017/12/14）ISBN-10: 4799322060 ISBN-13: 978-4799322062

「思考力問題の研究 大学入学共通テスト対策編」全国大学入試問題正解 特別編集

旺文社（2018/07/19）ISBN10：4-01-036549-8 ISBN13：978-4-01-036549-6

14-6 「21 世紀型スキル」関連

松尾知明「21 世紀型スキルとは何か——コンピテンシーに基づく教育改革の国際比較」

明石書店（2015/02/25）ISBN-10: 4750341355 ISBN-13: 978-4750341354

田中義隆「21 世紀型スキルと諸外国の教育実践——求められる新しい能力育成」

明石書店 (2015/08/27) ISBN-10: 4750342300 ISBN-13: 978-4750342306

「21世紀型スキル: 学びと評価の新たなかたち」北大路書房 (2014/4/22)

ISBN-10: 4762828572 ISBN-13: 978-4762828577

「21世紀型能力」国立教育政策研究所

<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/Houkokusho-5.pdf>

「求められる資質・能力の枠組み試案」国立教育政策研究所

https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pf_pdf/20130627_4.pdf

14-7 「学力3要素」関連

中村 祐治, 尾崎 誠 「学力の3要素」を意識すれば授業が変わる!

教育出版 (2011/11/01) ISBN-10: 4316803069 ISBN-13: 978-4316803067

「論理力ワークノート」第一学習社 (2018/01/01)

ISBN-10: 480408410X ISBN-13: 978-4804084107

「資質・能力」を育む高校化学 化学同人 (2019/09/21)

ISBN-10: 4759820167 ISBN-13: 978-4759820164

「高大接続改革の動向について」文部科学省

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/__icsFiles/afldfile/2017/02/15/1381780_3.pdf

「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育, 大学教育, 大学入学者選抜の一体的改革について」

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/__icsFiles/afldfile/2015/01/14/1354191.pdf

14-8 「Society5.0」関連情報

情報通信白書〈R元年版〉「ICT白書—進化するデジタル経済とその先にある Society 5.0」

総務省 (2019/07/01) ISBN-10: 4865791728 ISBN-13: 978-4865791723

日立東大ラボ「Society (ソサエティ) 5.0 人間中心の超スマート社会」

日本経済新聞 (2018/10/25) ISBN-10: 4532357888 ISBN-13: 978-4532357887

内閣府「Society5.0」 https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

「ソサエティ 5.0」政府広報オンライン <https://www.gov-online.go.jp/cam/s5/>

「ソサエティ 5.0 とは」 http://cww-npo.com/kdp/files/social/society5_0.pdf

14-9 「学校ver.3」関連情報

「教育養成部会（第100回） 配布資料」

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/002/siryo/1406021.htm

「Society5.0に向けた学校 ver.3.0」

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/002/siryo/__icsFiles/afieldfile/2018/06/20/1406021_17.pdf

「Society（ソサエティ）5.0に向けた学校での「学び」」スタディサイト

<https://nyushikaikaku.net/society5/>