SUBTEST MATICE: OD 2. DO 7. TŘÍDY

Miroslav Rendl

OBSAH

V longitudinálním výzkumu je v Modré třídě administrován Stanford-Binetův test každoročně, na rozdíl od ostatních tříd souboru, v nichž byl interval testování dvouletý. Využíváme toho ke snaze o kvalitativní analýzu vývoje v některých subtestech. Ve zprávě za 5. třídu jsme se takto zabývali subtesty, které autoři testu řadí do oblasti tzv. kvantitativního myšlení. Zde prezentujeme obdobnou analýzu jednoho ze subtestů, řazených do oblasti "abstraktně-vizuálního myšlení". Jsme přitom vedeni snahou o pochopení postupů dětí, jejich strategií, uplatňovaných při neverbálním zacházení s neverbálním materiálem.

Je třeba upozornit na nepříjemnou skutečnost, že sledování našeho textu patrně není možné bez toho, aby měl čtenář jednotlivé matice neustále před očima souběžně s textem.

Materiál subtestu lze najít ve vydání: Stanfordský Binetův inteligenční test, IV. Revize. Psychodiagnostika 1995.

PŘEHLED OBTÍŽNOSTI ÚLOH

Úlohy subtestu spočívají v tom. že v zadaných čtvercových maticích má dítě vybrat z nabízených variant řešení, které patří do prázdného (posledního) políčka.V tabulce je uvedena úspěšnost dětí Modré třídy v jednotlivých úlohách. Ve sloupcích tištěných kurzívou jsou údaje z celého souboru, čítajícího 120 - 130 dětí. Barevné značení odlišuje pásma obtížnosti úloh, členěná po 20%.

Č. úlohy	**2. tř.**	**3. tř.**	*3. tř.- celý*	**4. tř.**	**5. tř.**	*5. tř. - celý*	**6.tř.**	**7.tř.**	*7tř.- celý*
1	**96%**	**100%**	*98%*	**100%**	**100%**	*100%*			
2	**83%**	**100%**	*98%*	**100%**	**100%**	*100%*			
3	**88%**	**100%**	*97%*	**100%**	**100%**	*100%*			
4	**75%**	**88%**	*80%*	**95%**	**100%**	*100%*			
5	**54%**	**92%**	*83%*	**95%**	**96%**	*99%*	**96%**	**100%**	*100%*
6	**75%**	**96%**	*91%*	**100%**	**100%**	*98%*			
7	**38%**	**81%**	*75%*	**95%**	**100%**	*98%*	**100%**	**100%**	*100%*
8	**33%**	**65%**	*61%*	**86%**	**96%**	*92%*	**96%**	**96%**	*96%*
9	**25%**	**50%**	*47%*	**82%**	**88%**	*86%*	**92%**	**96%**	*95%*
10	**29%**	**69%**	*62%*	**91%**	**88%**	*90%*	**100%**	**96%**	*94%*
11	**25%**	**35%**	*37%*	**82%**	**71%**	*76%*	**72%**	**73%**	*85%*
12	**33%**	**85%**	*64%*	**86%**	**96%**	*94%*	**92%**	**96%**	*94%*
13	**25%**	**54%**	*53%*	**68%**	**58%**	*75%*	**84%**	**88%**	*81%*
14	**21%**	**73%**	*51%*	**68%**	**75%**	*74%*	**84%**	**77%**	*85%*
15	**17%**	**62%**	*47%*	**77%**	**79%**	*80%*	**84%**	**88%**	*89%*
16	**13%**	**54%**	*41%*	**76%**	**67%**	*73%*	**68%**	**65%**	*84%*
17	**8%**	**27%**	*18%*	**32%**	**63%**	*54%*	**72%**	**73%**	*76%*
18	**17%**	**38%**	*39%*	**68%**	**71%**	*60%*	**84%**	**81%**	*82%*
19	**13%**	**42%**	*25%*	**55%**	**54%**	*49%*	**68%**	**62%**	*63%*
20	**4%**	**38%**	*21%*	**45%**	**38%**	*43%*	**52%**	**50%**	*60%*
21	**0%**	**23%**	*15%*	**23%**	**46%**	*44%*	**56%**	**35%**	*54%*
22	**4%**	**12%**	*7%*	**5%**	**25%**	*23%*	**28%**	**38%**	*38%*
23	**0%**	**0%**	*0%*	**5%**	**17%**	*16%*	**24%**	**31%**	*39%*
24	**0%**	**0%**	*0%*	**0%**	**29%**	*18%*	**24%**	**15%**	*37%*
25	**0%**	**0%**	*0%*	**0%**	**0%**	*4%*	**0%**	**15%**	*17%*
26	**0%**	**0%**	*0%*	**0%**	**13%**	*6%*	**8%**	**12%**	*18%*

Přehled vývoje obtížnosti ukazuje několik skutečností:

Pořadí položek v subtestu přibližně odpovídá obtížnosti položek, pokud bereme v úvahu výsledky za celé období 2. - 7. třídy. Na druhou stranu v jednotlivých rocích by přesné uspořádání podle procenta správných řešení vykazovalo odchylky od řazení úloh v subtestu. Největší odchylky jsou patrné u položek č. 9 a 11, které jsou ve 2. a 3. třídě obtížnější, než by odpovídalo jejich umístění v subtestu, a tuto vyšší obtížnost potvrzují výsledky celého souboru, které jsou přibližně stejné jako v naší třídě.

Naproti tomu položky č. 12, 14, 15 a částečně i 16 plní ve 3. ročníku v Modré třídě mnohem více dětí, než by odpovídalo zařazení položek v subtestu. V těchto položkách se však výsledky naší 3. třídy dosti liší od výsledků celého souboru.

Růst úspěšnosti řešení položek není vždy rovnoměrný. Je možno pozorovat několik typů průběhu:

a) První čtyři položky jsou od počátku snadné, platí to i o úloze č. 6.

b) Některé položky jsou poměrně obtížné ve druhé třídě, ale od třetí třídy se skokovým nárůstem úspěšnosti řešení dostávají mezi snadné, řeší je pravidelně více než 80% dětí či spíše více: č. 5, 7, 12.

Podobný skokový nárůst úspěšnosti, jen ne tak strmý, vidíme:

od 3. třídy u položek 8, 10, 14, 15, částečně i 16;

od 4. třídy u položek 9, 18;

od 5. třídy u položky 17.

c) U dalších položek roste úspěšnost poměrně plynule. Přitom jen o jedné z nich, o položce 13, platí, že úspěšnost řešení roste až k téměř 90% v sedmé třídě.

Více je úloh, kde úspěšnost až do 7. třídy není vyšší než 50-60% - č. 19, 20, 21.

d) Posledních pět položek subtestu si zachovává až do 7. třídy poměrně vysokou obtížnost s postupným mírným nárůstem úspěšnosti řešení.

Pro diferencovanější analýzu jsme rozdělili děti v Modré třídě **do čtyř skupin podle výkonu** (dosaženého hrubého skóru) v subtestu a podle celkového výkonu v celém testu Stanford-Binet.

Skupinu AN tvoří v jednotlivých ročnících 4-6 dětí s výrazně nadprůměrnými výkony jak v celém testu tak v subtestu Matice.

Skupinu AP tvoří 5-9 dětí s nadprůměrným celkovým výsledkem v testu, ale jen průměrným výsledkem v subtestu.

Skupina CP zahrnuje 4-8 dětí s průměrnými výkony jak v celém testu tak v subtestu.

Skupina DPP je tvořena 6-9 dětmi se spíše podprůměrnými výsledky jak v celém testu tak v subtestu.

2. TŘÍDA

Právě uvedené rozdělení do skupin ve 2. třídě ještě nefunguje. Skupina AP je ve 2. třídě značně nehomogenní[1].

Třída se v Maticích zřetelně dělí na lepší a horší část. Lepší část[2] má minimálně 12 bodů hrubého skóru, horší pak méně než 8 bodů.

V lepší části je zcela výjimečná chyba Fandy "4A", jediná v prvních 6 úlohách .

V horší části třídy je v prvních 6 úlohách 24 chyb. Nejobtížnější je úloha č. 5, kde chybuje 10 z 15 dětí, přitom převažující je chyba "A" u 9 dětí: v analogické změně se - za přítomnosti falešného parametru "černá myš" v nabídce - drží analogie tvaru, nikoli však změny velikosti.

Tabulka srovnání pak ukazuje, kde spočívá rozdíl v úspěšnosti. (Číslo před lomítkem vyjadřuje, kolik dětí úlohu správně vyřešilo, číslo za lomítkem znamená, kolika dětem byla úloha předložena.)

[1] Zejména Pepík a také Míťa by patřili spíš do AN, kdežto Marcel a Vilém splývají svými výkony v subtestu (v celém testu) s CP: bodují jen občas v prvních 6 úlohách

[2] Vyšší výkony podává 7 dětí: Bořek, Lada, Pepík, Čenda, Míťa, Gita, Fanda.

Lepší skupina	Úloha	Horší skupina
0/6	21	
1/6	22	
1/6	20	
2/6	17	
3/6	19	
4/6	18	
4/7	15	
5/7	16	
5/7	14	
6/7	13	
6/7	11	
7/7	10	0/10
5/7	9	1/10)
6/7	8	1/12
7/7	7	2/12
7/7	5	5/15
7/7	6	10/15
6/7	4	10/15
7/7	3	13/15
7/7	2	12/15
7/7	1	14/15

Standard výkonů v subtestu tedy zahrnuje pět nejsnazších úloh - do nich patří úloha č. 6 a naopak už nepatří úloha č. 5. Zdá se, že převažující chyba ("A" - 6x ze 7 chyb) charakterizuje, čím se odlišují obtížnější úlohy od standardních: Kromě figury - je třeba doplnit myš - je v úloze nutno pracovat ještě s parametrem velikosti: malou myš. Standardem druhé třídy se zdá v maticích 2x2 bezpečná orientace v rámci hodnot (stavů) jednoho parametru. Děti přitom až na výjimky dokáží vyloučit neadekvátní hodnoty téhož parametru (2 ze čtyř obličejů v úlohách 2 a 6) nebo falešný, irelevantní parametr (sovy v úlohách 3 a 4 a černé myši v úloze 5). Děti tedy dokáží v rámci matice 2x2 pracovat se jednak "stejností", jednak se změnou jednoho parametru (ovšem dvouhodnotového!) v řádcích či sloupcích. Poněkud častější chyby v úloze 4 a 6 naznačují větší obtížnost, je-li směr analogie opačný a ne shodný. Např. v úloze 4: z velkého ptáčka malý, z malého...? Nikdo z dětí neodpovídá "sova", všech 6 chyb je "A" - malý ptáček.

Rozdíl se tedy vytváří především od úlohy 5 výše - porovnatelné jsou pak úlohy do č. 10, dále se horší skupina nedostává.

Čtyřpolové úlohy (matice 2x2) - I

Úlohy 5, 7 a 12 jsou - řekli bychom z dospělého hlediska - typické kontingenční tabulky dvou dvouhodnotových parametrů (při vyloučení nabízeného falešného parametru či hodnoty), v úlohách 8, 9 a 10 jde o operování dokonce s třemi dvouhodnotovými parametry. Úloha č. 11 - nazíráno z hlediska počtu dvouhodnotových parametrů - by mohla být dokonce považována za úlohu se 4 relevantními parametry a měla by tak být přinejmenším v rámci matic 2x2 (tj. do úlohy č. 12 včetně) výrazně nejobtížnější.

Do určité míry se to potvrzuje. Vezmeme-li v úvahu následující nárůst úspěšnosti řešení ve třetí třídě, je největší skok právě u položek 5, 7 a 12 (přibližně o 40 - 50%), o něco nižší u položek 8, 9 a 10 (25 - 40%) a nejnižší u položky 11 (10%). V rámci matic 2x2 bychom tedy mohli usoudit, že matice je tím obtížnější, čím větší množství parametrů zahrnuje nebo - což je při dvouhodnotových parametrech totéž - čím větší množství kombinací tyto parametry vytvářejí.

Museli bychom pak předpokládat, že ta část dětí, která už ve druhé třídě zvládá položku 11, je schopna zvládat operování v prostoru 16 možných kombinací a v tom případě se dopouští nanejvýš ojedinělých, náhodných chyb ve všech ostatních maticích 2x2.

Ve 2. třídě je šest takových dětí (Fanda, Lada, Bořek, Čenda, Pepík a Míťa). U čtyř z nich opravdu chyby ve čtyřpolových maticích nenajdeme. Lada dělá chybu 9A, Míťa pak chyby 8D a 9D.

Podívejme se z tohoto hlediska na výsledky čtyřpolových matic ve 3. třídě.

a) Dvě ze šesti dětí, které řešily položku 11 ve druhé třídě, se v ní ve třetí třídě dopouštějí chyby - Lada a Pepík. Lze se domnívat, že jejich schopnost operovat se 4 parametry není trvalá? Nedělají ovšem chybu v žádné další čtyřpolové matici.

b) Položku 11 řeší ve třetí třídě správně celkem 9 dětí (AN: Gita, Fanda, Bořek, Čenda; AP: Míťa, Vilém, Nina; CP: nikdo; DPP: Darina, Aleš).

Z nich Vilém (4A, 8D, 9D), Darina (8C) a Aleš (7D, 8B, 9A, 10C) však dělají chyby v jiných čtyřpolových maticích.

c) Chybu pouze v položce 11 ze všech matic 2x2 dělá Lada (11B), Pepík (11B), Milena (11C), Karla (11B).

d) Nejčastější chybou v položce 11 je varianta B (9x), varianta C se objevuje 3x, varianta A 2x.

Je tedy patrné, že u některých dětí nemusí řešení položky 11 indikovat suverénní zvládnutí čtyřpolových matic a nemusí být trvalé. Výsledky jako by naznačovaly, že se to týká zejména dětí ze slabších skupin.

Jak ale tyto děti dosáhly v položce úspěchu? Podle našich zkušeností s průběhem testování lze patrně vyloučit náhodnost toho druhu, že by děti v situaci, kdy si nevědí rady, prostě náhodně zvolily jednu z možností. I rozložení chyb tomu odporuje - v takovém případě by musely všechny chybné varianty mít zhruba stejnou četnost. Nasvědčuje naopak tomu, že se děti snaží objevit nejlepší možnost. Jak při tom postupují? Jak by bylo možno číst nejčastější chybnou variantu B? Ve sloupcích: velký bílý trojúhelník se správně mění ve velké bílé kolečko (analogicky prvnímu sloupci), malý černý trojúhelník se nemění, zůstává prostě přidán. Nebo v řádku: Velké černé kolečko se mění v bílé (jako v prvním řádku trojúhelník), připojí se malý černý trojúhelník. Chyba B se takto jeví docela logicky: změna ve druhém sloupci se nepovažuje za zdvojení tvaru v levém sloupci, nýbrž za připojení od změny izolovaného prvku.

Je tomu tak opravdu? Nelze číst matici jinak a dospět také k řešení B? Např.: Nahoře jeden velký, pak velký a malý. Dole jeden velký, pak velký a malý. Při tomto postupu se berou v úvahu změny jen ve dvou parametrech (počet a velikost), přitom se jím redukuje nabídka ze čtyř možností na dvě: B a D. Pokud není volba z těchto dvou možností náhodná, musí dítě vzít v úvahu změnu dalšího parametru. Rozhodne-li se pro barvu, nijak mu to nepomůže - barevně jsou obě možnosti stejné. Rozhodne-li se však pro tvar a jako kritérium rozhodování mezi B a D si řekne "nahoře trojúhelníky, dole kolečka", dostává se ke správnému řešení.

V této úvaze o možném postupu je zároveň obsažena **podstatná korekce představ o obtížnosti úloh**. Úloha nepředstavuje pro dítě 16 simultánně myšlených kombinací, jejichž vztahy dítě uvažuje a rekonstruuje podle nich matici. Řešení úlohy je postupným (sukcesivním) zvažováním jednotlivých možných parametrů, které se děje ve více krocích, přičemž výsledek každého kroku je konzultován s nabídkou řešení. Jako první jsou voleny ty parametry, jejichž změny jsou nejnápadnější, nejzřetelnější - např. spíše změny velkých tvarů než změny malých.

Tímto způsobem zdaleka nejsou ve hře všechny možné kombinace parametrů. Konzultování výsledků jednotlivých kroků s nabídkou pak znamená, že některé parametry, které by při vnitřní rekonstrukci matice (tj. bez znalosti nabízených variant) byly ve hře, nemusí vůbec být brány v úvahu.

Zaručuje tedy správné řešení úlohy 11 alespoň to, že dítě bere v úvahu postupně nejméně 3 parametry? - např.: nahoře trojúhelníky, dole kolečka => A, C nebo D; nahoře z jednoho dva => C nebo D; nahoře různě velké => D?

Jak bychom pak mohli chápat chyby Viléma a Aleše, kteří dělají opakované chyby v maticích se 3 parametry? Zdá se nám, že je to možné proto, že úlohu 11 může zjednodušit nejen posloupný výběr parametrů, ale i některé výhodné formulace změny, které jakoby integrují některé z parametrů. Tak pochopíme-li změnu v řádku jako (ro)zdvojení, integruje tato změna změnu počtu a zachování tvaru. Podobně uspořádání políčka se dvěma tvary lze vzít jako kombinaci 3 parametrů nebo jako "úplnou různost". (Takovou úplnou růzností je pak varianta B.) Výhodné formulace změny jako "rozdvojit" (syntagma změny mezi políčky v řádku) a "každý úplně jiný" (syntagma uspořádání uvnitř políčka) jako by výrazně zjednodušovala strukturaci úlohy účinnou redukcí toho, co je v každém kroku nutno brát v úvahu. Podobně je tomu při postupu ve sloupcích: stačí zopakovat analogii různosti z prvního sloupce: z trojúhelníků kolečka, vše ostatní zůstává stejné. Jako by tu pak nešlo o sledování 3 parametrů, nýbrž o hlídání úplné stejnosti, aby se něco dalšího kromě tvaru nezměnilo. Parametry tu přítomny jsou, avšak nikoli ve své plně rozvinuté podobě uspořádání dvojic hodnot, nýbrž v podobě jaksi redukované, synekdochické, která umožňuje operovat s parametrem jakoby vytčeným před závorku, a zjednodušit tak strukturu úlohy.

Úloha č. 11 tedy není složitá prostě tím, že ve hře jsou v ní 4 parametry, ale také různými možnostmi pojetí změn. Vymyká se tak do značné míry ze čtyřpolových matic, možná ze všech úloh v subtestu.

Ve 4. třídě dramaticky roste úspěšnost řešení, chybují v ní 4 děti.[3] (Postupně se ovšem snižuje také počet dětí, jimž je úloha zadávána. Při úspěšném řešení v jednom roce s k ní totiž v roce následujícím většinou už nevracíme, subtest začínáme s dítětem na vyšší úrovni.)

V 5. třídě se úspěšnost trochu snižuje a zůstává až do 7. třídy kolem čtvrtiny chybujících dětí.[4]

Tyto výsledky ukazují, že chyby v položce 11 přetrvávají déle než u všech ostatních. Přitom to není tak, že by šlo o stálou skupinu dětí, které mají s položkou potíže. To snad lze říci především o dětech ze skupiny DPP, zejména pak o Darině. V ostatních skupinách to neplatí, přitom vyjma nejlepších můžeme všude vidět občasné návraty zejména k chybě B.

Zdá se tak, že položka vypovídá o vyspělosti řešení čtyřpolových matic jen v kombinaci s dalšími, zejména pak položkami 8 - 10. Budeme se jim věnovat v následujícím přehledu výsledků ze 3. třídy.

[3] CP: Slávek (B); DPP: Darina (B), Vanda (B), Eda (C).

[4] V 5. třídě chyby dělají: AP: Pepík (B), Míťa (B), Marcel (B), Nina (B); DPP: Darina (B), Helena (B), Denisa (A).

V 6. třídě: AP: Vilém (B), Karel (B); CP: Pavel (B), Kryštof (B); DPP: Darina (B), Denisa (B), Olle (B).
V 7. třídě: CP: Lojza (B); DPP: Darina (B), Luděk (B), Helena (B), Eda (C).

3. TŘÍDA

Ve třetí třídě vypadá plnění úloh takto:

Č.	AN (5 dětí)	AP (7 dětí)	CP (4 děti)	*AP+CP (11 dětí)*	DPP (9 dětí)
22	2	1	0	*1*	0
21	5	1	0	*1*	1
20	5	4	1	*5*	1
19	3	5	1	*6*	2
18	2	5	1	*6*	2
17	5	3	0	*3*	0
16	5	5	1	*6*	3
15	5	6	3	*9*	2
14	5	7	2	*9*	5
13	4	5	3	*8*	2
12	5	7	4	*11*	6
11	4	3	0	*3*	2
10	5	6	2	*8*	4
9	5	3	0	*3*	5
8	5	6	4	*10*	1
7	5	7	4	*11*	5
6	5	7	4	*11*	8
5	5	7	4	*11*	8
4	5	6	4	*10*	8

Téměř všichni už ve 3. třídě zvládají úlohy 5 a 6. Za **standard, který nezvládají jen ti nejslabší**, lze pak považovat matice 2x2 s výjimkou položek 9 a 11, dále však už také první tři z matic 3x3 – úlohy 14 a 15, částečně i 13. Zejména těchto devět položek pak představuje **skok v průměrném hrubém skóru o 6 bodů** (ze 7, 75 na 13,85), který je největším meziročním nárůstem za celou dobu testování.

Nejhorší výkony jsou vyznačeny neřešením položek 7, 8 a 15, částečně i 13 a 14.

Naopak výkony nejlepších, k nimž lze, jak je patrné z tabulky, řadit skupiny AN a AP, zahrnují v naprosté většině řešení úloh 16, 17, 19 a 20.

Je tedy třeba analyzovat posun standardu v těchto ohledech:

a) Výjimečnost položky 11 v rámci matic 2x2 jsme již rozebírali. V čem však spočívá odlišnost položky č. 9?

b) Co přinášejí matice 13, 14 a 15?

Čtyřpolové matice II: Úlohy 8 - 11

Chyby v matici 9 se vyskytují ve 3 variantách: A - 7x, B - 3x, D - 2x (pouze ve skupině AP). Ve všech z nich dochází k zanedbání jednoho z parametrů a není jasné proč. Vyšší obtížnost položky 9 oproti položkám 8 a 10, které jsou z hlediska struktury parametrů i jejich změn zcela identické, potvrzují přitom údaje za celý soubor. Jedinou odlišností je obsah parametrů, především snad figurálnost jednoho z nich. Je pro dítě obtížnější vyčlenit parametr "kočka - myš" než parametr "čtverec - trojúhelník"? Přitom "kočka - myš" je kulturně protiklad spíše než čtverec a trojúhelník. Je právě v tom problém? Je to protiklad členů natolik se vylučujících, odpuzujících, že je obtížné chápat tyto hodnoty jako členy téhož parametru a libovolně je variovat? (Položka 5 zachází s týmž parametrem, ale v nabídce ho neumožňuje variovat, takže jejím prostřednictvím nelze tuto domněnku ověřit.)

Druhou možností, která přichází v úvahu, je jakási grafická proporcionalita, ornamentální hledisko. Varianta A (velká kočka) nejlépe svou skutečnou velikostí, výškou, vyvažuje ostatní tři políčka matice. V položkách 8 a 10 takový problém nenastává, na diagonálách jsou tam zřetelně stejně velké figury. V tom případě by šlo o to, že reálná grafická struktura či grafické proporce parametru "velikosti" je méně zřetelná a je v rozporu s "velikostí" jako binární opozicí. Tento problém pak už ve 4. třídě zřejmě mizí, úspěšnost řešení položky 9 se dostává na úroveň položek 8 a 10. Při správnosti naší domněnky by to tedy znamenalo, že ve 4. třídě už děti identifikují "velikost" jako relaci.

Lze tedy s výhradou této komplikace u položky 9 konstatovat, že většina dětí ve 3. třídě zvládá čtyřpolové matice vyžadující manipulaci se třemi parametry (ať už jde o změnu jednoho a zachování hodnot dvou dalších, změnu dvou a zachování hodnoty třetího či změnu všech tří parametrů)?

Řešení či neřešení každé jednotlivé položky je významově mnohoznačné. Ukázali jsme však, že položky 8 - 11 vytvářejí skupinu, která ve svém celku by mohla na výše položenou otázku přinést odpověď. Přiřadíme-li každé vyřešené položce hodnotu 1 bodu a chybám 9A a 11B - trochu spekulativně, ale v souladu s našimi úvahami výše, hodnotu 0,5 bodu, pak dostáváme tyto výsledky:

4 bodů dosahuje 5 dětí (AN: Gita, Fanda, Bořek, Čenda; AP: Míťa).

3,5 bodu mají 4 děti (AN: Lada; AP: Pepík, Nina; DPP: Karla)

3 body mají 3 děti (AP: Milena; CP: Slávek; DPP: Darina).

Z těchto 12 dětí jediná Darina chybuje v položce 8 či 10, všichni ostatní je řeší správně. Zdá se tedy tato hranice vhodná jako ta, která by mohla charakterizovat **zvládnutí čtyřpolových matic se třemi dvouhodnotovými parametry**. Týká se tedy necelé poloviny dětí ve třídě.

2,5 bodu by takto získal pouze jediný chlapec, ostatních 12 dětí má 2 body a méně. Nejslabší výsledky se přitom kumulují ve skupině DPP - 4 děti z 9 mají 1 bod a méně.

Uveďme hned pro srovnání stejně získané výsledky ve 4. třídě:

4 bodů dosahuje 14 dětí (s výjimkou Jindry všichni ze skupin AN a AP, Kiška z CP, Denisa a Luděk z DPP).

3,5 bodu mají další 2 (Slávek(CP) a Vanda (DPP)) a 3 body 4 děti (Jindra, Vráťa, Darina, Evžen), takže naši tříbodovou hranici tu překračuje celkem 20 dětí, pod ní zůstávají pouze 2 chlapci (Martin a Eda) kteří se v těchto úlohách vůbec nezlepšili.

Úlohy 13 a 14 - I

Výsledky matic 13, 14 a 15 v naší 3. třídě vytvářejí určitou nesrovnalost. Z hlediska jejich struktury - a to jak použitého materiálu (obsahu paradigmatických souborů) tak implicitních operací (syntagmat) k sobě mají velmi blízko položky 13 a 14, poučenému dospělému se mohou jevit jako téměř identické. Přesto jsou jejich výsledky v naší třídě odlišné, položka 13 se jeví jako obtížnější. Tento rozdíl se ovšem nepotvrzuje z hlediska výsledků celého souboru.

Položka 15 pak má obtížnost v naší 3. třídě naopak výrazně nižší než v rámci celého souboru. Charakterem materiálu se podobá položce 18, která je však pro naši třídu i pro celý soubor výrazně obtížnější.

Položky 13 a 14 lze popsat jako položky se čtyřmi prvky, které se kombinují, skládají tak, že vždy prvky z krajních políček (řádku či sloupce, platí to pro oba postupy) tvoří části skladu, jehož výsledek je ve středním políčku. Ekvivalentně lze tutéž operaci popsat jako rozklad, odečtení jednoho krajního políčka od středního, přičemž výsledek, rozdíl, je v druhém krajním políčku. Případnou analogii s triviální operací sčítání/odčítání komplikuje grafická posloupnost. Zatímco v matematice by byla a + b = c <=> c - b = a <=> c - a = b, tzn. celek "c" je vždy na jedné z krajních pozic zápisu, v matici je situace tato: a $\rightarrow$ c $\leftarrow$ b.

Problémem dospělého, který zná řešení, je vidět v matici vůbec ještě něco jiného. Zkusme předpokládat totéž u dětí. To by znamenalo, že pokud matici 13 interpretují jako sklad částí, prvků, těžko mohou v matici 14, následující hned poté, vidět něco jiného, resp. nezkusit při podobnosti materiálu tutéž operaci. Pak by současné řešení obou matic mohlo s vysokou pravděpodobností znamenat, že jde opravdu o sklad - pokud ovšem neexistuje jiná možnost čtení, která v obou případech také vede ke správné variantě řešení.

Obě matice řeší už ve druhé třídě 5 dětí (2 ze skupiny AN a 2 z AP). Ve třetí třídě se jejich počet zvyšuje na 12 (AN: 4; AP: 5; CP: 2, DPP: 1), jsou mezi nimi však jen tři z oněch pěti řešitelů z druhé třídy. Ve čtvrté třídě je počet stejný, z 12 dětí je pak 9 těch, kteří řešili obě úlohy už ve třetí třídě. Ani v páté třídě počet dětí řešících obě úlohy nevzrůstá - je jich 11, z toho 8 řešilo obě úlohy ve čtvrté třídě. Teprve v šesté a sedmé třídě je dětí řešících obě úlohy naprostá většina - 21.

Je jen několik dětí, které nikdy nevyřešily obě úlohy současně: od 3. až do 7. třídy Eda, od 2. do 5. třídy Evžen, v 6. a 7. třídě Olle. Na druhé straně, a to je zajímavé, zdaleka ne všechny děti setrvávají u správného řešení, jakmile ho jednou dosáhly. Např. Gita, která řeší obě úlohy správně už od 2. třídy, najednou v 5. třídě neřeší ani jednu z nich.

Podobné "návraty ke špatným řešením" vidíme u řady dětí - celkem u 12 z 24 takových, u nichž máme výsledky alespoň ze tří po sobě následujících roků. Podobná inkonzistence by mohla svádět k domněnce, že správná řešení byla v takových případech dosažena náhodně, a nekonzistence je proto charakteristická pro děti se slabšími výkony. Avšak 7 těchto dětí je ze skupin AN a AP!

Domníváme se, že to svědčí o tom, že jednou zvolený postup, který vedl ke správnému řešení, není nutně postupem trvalým - svědčí pro to chyby dětí ze skupin AN a AP v 5. či 6. třídě poté, co v předchozích letech řešily úlohy správně.

Kromě takovýchto ojedinělých návratů k chybným řešením však můžeme vidět také ojedinělá správná řešení obou úloh: Darina je řeší pouze ve 3. třídě, pak už nikdy. Helena v šesté třídě, v páté a sedmé nikoli. K tomu přistupuje řada případů, kdy je správně řešena jen jedna z úloh. To se zdá svědčit pro to, že existuje možnost správného řešení jiným postupem, tedy při jiné logice, než je logika skladu.

Strategie a postupy v maticích 3x3

Z řady náznaků i ze zkusmé sondy, kterou jsme provedli s jedním dospělým probandem, s nímž jsme vedli rozhovor o jeho postupech, se zdá, že můžeme formulovat předpoklad jednak o existenci jakési ornamentální strategie, jednak o různých variantách strategie sbírky, kolekce.

Ornamentální strategie vychází z intuitivní strukturace matice jako grafického obrazu, který je doplňován tak, aby tvořil nějakým způsobem dobrý tvar. Jde patrně o nejintuitivnější postupy, nejméně diferencované, v nichž jsou jednotlivé parametry a jejich elementy vyčleňovány jen v náznacích, jejich struktura je jednak nezřetelná, jednak se v průběhu řešení proměňuje či není držena jako stabilní pro celou matici. Na druhou stranu si můžeme všimnout, že také v případě správných řešení čtyřpolových matic dostáváme ve většině případů také graficky dobré tvary, vytvářející nějaký typ symetrie či symetrického uspořádání opozic.

Správné řešení je tak podpořeno ornamentálním "dobrým tvarem". Podobně fungují např. "dobré triády" v matematických úlohách.

Strategie sbírky, kolekce má zřejmě různě diferencované varianty. V případě čtyřpolových matic vytváří úloha se dvěma dvouhodnotovými parametry právě úplnou sbírku kombinací, ale i další matice lze číst jako nějaký způsob uspořádání sbírek. Např. úloha 10 nabízí "nahoře čtverce, dole trojúhelníky". V tomto případě však nejde o sbírku úplnou, nýbrž omezenou a uspořádanou nějakými pravidly: jeden velký - druhý malý, jeden bílý - druhý šrafovaný. Zřejmě nejjednodušším způsobem, jak může dítě pojmout matici jako sbírku, je vzít ji jako celek nečleněný do řádků a sloupců a doplnit např. "co tam ještě není, co chybí". Pravděpodobné by to mohlo být v případě, že dítě identifikuje obsazení matice jakou pouhou různost, že neidentifikuje žádné parametry jako paradigmatickou osu rozdílů.

Jaké jsou, kromě nejméně diferencovaného postupu "co tam (= v matici jako celku) ještě není", možnosti uspořádání kolekcí v maticích 3x3, pokud budeme uvažovat jejich řádky či sloupce jako trojčlenné sbírky? Pokud bychom pracovali s jediným dvouhodnotovým parametrem, pak nelze v trojčlenném uspořádání dosáhnout obsazení "každý jiný". Jsou pouze dvě možnosti: "všechny stejné", vylučující jednu hodnotu parametru, nebo "dva stejné a jeden jiný".

Jiná je situace, je-li parametr troj- či vícehodnotový. U trojhodnotového parametru lze vytvořit kolekci "každý jiný", která právě vyčerpávající hodnoty parametru. U vícehodnotových parametrů přináší obsazení nejednoznačnost a nutnost dalšího rozhodovacího kroku či pravidla, kterou hodnotu vyloučit.

Dalším jakýmsi vnitřním syntagmatem takové sbírky je, zda výchozí parametr jako paradigma obsahuje nějaké řazení (vlastně jakési kulturní apriorní uspořádání - počty, abeceda, řazení podle velikosti, uspořádání směrů šipky či bodů na obvodě obrazce ve shodě s otáčením apod.). Uspořádání v dílčí kolekci matice (řádku nebo sloupci, případně po diagonále, po obvodu) může být ve shodě s tímto apriorním řazením nebo ho nemusí brát v úvahu. Bere ho v úvahu tam, kde uspořádání je součástí analogie mezi dílčími sbírkami, řádky či sloupci. Je-li uspořádání hodnot parametru v jedné dílčí kolekci ABC, v druhé též ABC, předpokládá se ve třetí stejné uspořádání a jako doplnění chybějící hodnoty C. A to přesto, že uspořádání ABC - ABC nevylučuje ve třetí dílčí kolekci nabídku BC, která z hlediska logiky doplnění sbírky vyžaduje jako třetí hodnotu chybějící A. Reálně však je v úlohách irelevance předběžného řazení hodnot vyznačena tím, že se ve dvou úplných řádcích či sloupcích nepoužije. V našem případě by nejspíše, aby se naznačilo, že na pořadí nezáleží, bylo uvedeno např. nikoli ACB - CAB - BA?, nýbrž ACB - CBA - BA?, takže by se navíc umožnilo jako možný, avšak nikoli nutný pomocný parametr vzít to, že všechna písmena (hodnoty parametru) se vystřídají na všech pozicích sbírky.

Je patrné, že už zavedení dalšího parametru do úlohy, která je koncipována jako sbírka, vytváří řadu možností uspořádání. Mnohé z nich jsou však zřejmě vyloučeny, mají-li platit nějaká pravidla jak v řádcích, tak sloupcích. V úlohách subtestu nejde vždy o pravidla tatáž. Už v rámci čtyřpolových matic jsme viděli, že řešení úlohy 11 vyžaduje v řádcích zřejmě složitější postup než ve sloupcích. Tento rozdíl je u některých matic velmi výrazný. Přestože až do č. 20 (včetně) lze úlohy řešit postupnou rekonstrukcí buď jen řádků nebo sloupců, setkáme se např. v úloze 19 s tím, že zatímco v řádcích je snadno řešitelná jako kolekce participantů skladu (vždy 2 částí a celku, které ovšem v různých řádcích obsazují různé pozice), je ve sloupcích k doplnění kolekce nutná složitá kombinace tří dvouhodnotových parametrů. (Dále ovšem uvidíme, že řada dětí zřejmě tuto úlohu zjednodušuje a dochází zřejmě k náhodně správným řešením.)

Daný princip kolekce může být kombinován také s jinými, může se týkat pouze jednoho z parametrů. Např. v úloze 25 určuje počet písmen (v řádku vždy 1 - 2 - 3 písmena, případně ve sloupci "všechna pole 1 písmeno - všechna pole 2 písmena - všechna pole 3 písmena"), ale nikoli to, o která písmena jde a kam mají být umístěna.

V zásadě však všechny parametry lze pojmout jako kolekce s určitým uspořádáním. Některá reálně užitá uspořádání si mohou konkurovat s kulturními prestrukturacemi, někdy se úloha dokonce prostřednictvím nabídky falešných, v matici samé reálně nepoužitých a nepoužitelných hodnot, tuto konkurenci vyvolává jako záměrnou komplikaci. Tak se v úloze 7 nabízí falešný počet 4 čárek (E), v úloze 18 falešný směr "přímo dolů" (A), v úlohách 23 - 26, kde se nepracuje s nabídnutými variantami, je ve hře celá abeceda.

Je zřejmé, že při větších možnostech uspořádání kolekcí a při různých kombinacích různých typů uspořádání je v maticích 3x3 mnohem složitější identifikovat paradigmatickou osu jednotlivých parametrů. Jak jsme již uvedli, domníváme se, že se tak děje **prostřednictvím zkusmých identifikací, při nichž syntagmatický aspekt uspořádání dílčí sbírky a paradigmatický aspekt jednotlivých hodnot parametru nejsou odděleny, ale zvažují se jakoby naráz či spíše v rychlém střídání ve vstřícném pohybu**, v němž se hledá nejzřetelnější, případně i nejvýhodnější formulace syntagmatu a paradigmatických členů. Např. u úlohy 15 by identifikace parametru směr mohla vypadat takto (fiktivní příklad): "trojúhelníky různý - špičatý - různě votočený - jako střelka, šipky - kam jsou votočený - kam ukazují - sem sem - opačně? - ale taky sem - ne opačně - na různý strany - sem a sem a sem a sem".

Lze veškeré úlohy v subtestu pojmout a popsat tímto způsobem? Zdá se, že právě úlohy 13 a 14 (a také některé další) se tomu vzpírají. Popsali jsme je jako sklad prvků. Lze tyto prvky chápat jako hodnoty jednoho parametru? Zdá se, že je to zavádějící, že to přináší konfuzi - ovšem až v souvislosti s operací, která se s prvky provádí. Zatímco u parametrů, které jsme zvažovali dosud, se v rámci téhož parametru jeho hodnoty střídají a oproti tomu se kombinují s hodnotami jiných parametrů, zde by při takovém pojetí šlo o kombinaci hodnot téhož parametru. Takové hodnoty pak mají povahu prvků, elementů, jež mohou existovat každý sám o sobě nebo tvořit komplexnější shluky, které jsou jejich grafickým součtem. Naproti tomu hodnoty parametrů, které bychom mohli označit jako vlastnosti, nemohou existovat samy o sobě, ale musí mít svého nositele: např. barva je v subtestu dvojicí "černé vs. bílé něco". Vlastnost je tedy kvalitativní rozdíl vyjádřitelný pouze jako binární opozice hodnot. Naproti tomu element má kvantitativní povahu "kusu" a je schopen se účastnit sčítání/odčítání, ubírání/přidávání.

O povaze hodnoty znaku - je-li elementem či vlastností - rozhoduje způsob zacházení s ní, operace či syntagma. Je-li rozdíl mezi jednotlivými políčky řádku či sloupce pouze "mezerou" mezi hodnotami binárních opozic, jde o vlastnost, rozdíl jako kvalitu. Je-li tento rozdíl vyjádřitelný jako jeden člen paradigmatu (jedna z hodnot parametru), jde o element. Vezmeme-li znaky "—" ; "|" a v některém poli matice z nich implicitně složíme "+", činíme z nich touto implicitní operací elementy. Vezmeme-li však dva tytéž grafické znaky a v jiném poli matice uvedeme "8" nebo "∞", činíme z nich hodnoty atributu "svislé - vodorovné", který variujeme na jiném nositeli. Stojí-li tedy pouze dva elementární znaky, nelze ještě rozhodnout, jakou mají povahu. Až povaha rozdílů jakožto implicitních operací konstrukce/dekonstrukce nebo střídání, přechodu od jednoho k druhému, rozhodne o tom, zda grafické znaky jsou elementy nebo nositeli atributů.

Úlohy 13 a 14 - II

Jakým způsobem tedy děti identifikují parametry, prvky a to, co se s nimi děje, tedy operace, když je neidentifikují jako sklad, když čtou matice 13 a 14 jinak? Možnosti lze patrně jen spekulativně naznačit, bez speciálního výzkumu nelze podat jejich věrohodný přehled.

Zdá se, že některé děti namísto skladů identifikují jako možnou operaci "průnik". Tento postup pracuje s vyčleněním elementů, reflektuje složenost některých figur, prezentuje však společný element v řádku či sloupci. V úloze 13 by takovému řešení vyhovovalo B, v úloze 14 C (v obou případech pro řádky, pro sloupce nemá postup řešení).

Jednou z možností je také vyčlenění elementů bez identifikace operace, tedy toho, co se s nimi děje v středním řádku či sloupci. Elementy mohou pak být vyčleněny na základě své jednoduchosti a umístění v rozích matice. Doplněním rohů matice na základě grafické jednoduchosti (tedy parametru "jednoduché - složené") lze dojít k redukci nabídky na A, B nebo D. Dalším krokem pak lze doplnit kolekci rohových políček podle kritéria "co ještě chybí" a dojde se ke správnému řešení. Stejným způsobem lze dojít ke správnému řešení i v matici 14 a vidíme tak, že **správné řešení obou úloh ještě nezaručuje, že byly čteny jako de/konstrukce**.

Obě matice lze doplnit jako vnitřně nediferencované sbírky podle principu "co tam ještě není". V úloze 13 to platí jedině pro správné řešení A, v úloze 14 pro chybnou variantu A, ale také pro správnou E. Kombinace řešení 13A a 14A, ale také obou správných variant tedy může indikovat také řešení na velmi nízkém stupni diferenciace.

Diferencovanější postupy kombinují různé sbírkové strategie sloupců či řádků na základě identifikace různých atributů. Tak u matice 13 jsme u našeho dospělého probanda zaznamenali konstrukci řešení "*rovný čtverec s kolečkem*", které však není v nabídce. Byla při něm brána v úvahu uspořádání ve sloupcích "dvě šikmé - jedno rovné" a "dva takové - dva takové tvary", myšlené jako dvojice stejných elementů ve sloupci, přičemž ve středním poli se dvojice prolnuly. Jako parametr se tu vyčleňuje "šikmost - (vodo)rovnost" a "tvary" (minimálně s hodnotami "křížek - čtvereček"). Při zavedení uspořádání pouze podle jednoho z těchto parametrů, totiž "2 šikmé - 1 rovné" ve sloupcích bychom mohli dostat také řešení B. Pokud se ve třetím políčku sloupce má navíc zopakovat jeden element z druhého (jako je tomu ve druhém sloupci), dospíváme případně i k C.

Zdá se, že může existovat také varianta strategie "od každého něco, co tam ještě není", která doplňuje prvek, který "všude je, ale tady chybí". V úloze 13 to ve sloupcích může být B nebo D - pro B pak může svědčit "rovné" oproti "šikmému", pro D posun křížku "X" ve sloupcích: v prvním je nahoře, ve druhém uprostřed, patří tedy ve třetím sloupci dolů.

V úloze 14 by mohl být vyčleněn parametr "kolečka - čtverce" a sloupce pak uspořádány podle pravidla "2 kolečka - 1 čtverec". To by směřovalo k řešení C. Nebo by parametr tvarů mohl mít hodnoty "kolečko - čtverec - křížek" a sloupce být uspořádány tak, že v prvním sloupci jsou kolečka a čtverce, ve druhém sloupci se objevují křížky, ve třetím pak mizí čtverce - nejvýraznějším zástupcem koleček a křížků je A, které představuje nejčastější chybu (viz níže).

Plošné tvary by také mohly být členěny na "dělené - nedělené". Byla by pak varianta A "děleným kolečkem, které tam ještě není"?

I z řešení dalších matic je patrné , že ve hře mohou být také postupy, které kombinují intuitivně identifikované parametry střídání tvarů s nediferencovanými operacemi mezi políčky - např. různé intuitivní syntézy elementů i parametrů. Nemusí být přitom aplikovány na celou matici, nýbrž jsou uplatněny jako parciální postupy. Aplikují se např. pouze na poslední sloupec, poslední řádek či mohou brát prázdné políčko jako jejich protnutí. Protnutím, intuitivní syntézou "šikmosti" sloupce a "(vodo)rovnosti" řádku může být v položce 13 řešení E; D může být syntézou "křížků v řádku" a "šikmých ve sloupci". V položce 14 to může být varianta A protnutím posledního řádku a posledního sloupce, varianta C např. společným prvkem v řádku, varianta řešením ve sloupci, kdo chybí velké kolečko.

Podívejme se, zda se vůbec taková řešení vyskytují a jaká je jejich četnost.

Reálně (z těch, kterým byla předložena) ve 3. třídě chybuje v položce 13 osm dětí (E: 3x; B: 2x; C, D a "neví": 1x)

Ve 4. třídě chybuje 7 dětí: E: 4x, D: 3x

Také v 5. třídě je řešení E nejčastější chybou (5x z 8 chyb, B, C a D: 1x).

Varianta E je v celém průběhu testování nejčastější chybou, naopak ojediněle se vyskytlo B. Jen ojediněle se však takto chybující děti dopustily zároveň chyby v položce 14.[5] Většinou se tedy chyba 13E vyskytuje spolu se správným řešením matice 14. Ani tato kombinace neumožňuje jednoznačnou interpretaci společné logiky. Může jít o nějaký typ sloupcových kolekcí, o parciální syntézu posledního sloupce a posledního řádku, může jít i o obsazení rohů matice různými prvky, pokud v úloze 13 je varianta E chápána jako samostatný prvek "hvězdička" (namísto jako kombinace křížků).

V položce 14 je v průběhu celého testování výrazně nejčastější chybou varianta A (17x z 25 chyb; B: 4x; C: 4x). Ve 3. třídě se objevují překvapivě jen 3 chyby u 22 dětí (2x A), ve 4. třídě počet chyb roste na 7 (5x A), v 5. třídě chybuje 6 dětí (4x A). Tento nezvyklý průběh odpovídá zřejmě tomu, na co jsme upozorňovali: Správné řešení je možné i tou nejjednodušší sbírkovou strategií "co tam ještě není", komplikovanější postupy v dalších letech pak přinášejí chyby.

Logika de/konstrukce

Úlohy 13 a 14 nám poskytly příležitost poukázat na možnosti různých strategií, různě diferencovaných, naznačit problémy identifikace adekvátních parametrů a operací. Z jejich výsledků se prozatím zdá, že **ve třetí až páté třídě není nesjpíše většinou dětí identifikována operace skladu/rozkladu a matice nejsou rekonstruovány jako celek**, tzn. s pochopením vzájemných vztahů všech políček, řádků i sloupců.

Nabízí se možnost ověřit tento závěr současným srovnáním s výsledky úloh 20 a 21. Tyto matice opět prezentují operaci de/konstrukce se stejnými elementy jako položky 13 a 14. Rozdíl je v tom, že operaci lze charakterizovat jako postupné ubírání prvků z komplexní figury, která je skladem všech 5 elementů přítomných v matici. Navzájem se pak liší tím, že ve snazší matici 20 je postup dekonstrukce totožný v řádcích i sloupcích, takže ji lze vyjádřit postupem "5-4-3 → 4-3-2 → 3-2-?, v němž každé číslo by vyznačovalo jednak počet prvků v poli, jednak pořadí, v němž prvky "mizí". Naproti tomu u matice 21 je postup snižování počtu prvků tentýž, ale pořadí mizení prvků je v řádcích a ve sloupcích odlišné. V důsledku toho postačuje u matice 20 buď řádkový nebo sloupcový postup, kdežto u matice 21 nemá při sloupcovém postupu jednoznačné řešení, nabízí jakoby dvě rovnocenné varianty dekonstrukce poslední figury a teprve přihlédnutím k řádkovému postupu se dojde ke správnému řešení. Naproti tomu řádkový postup v důsledku nabídnutých variant postačuje. Jako na mnoha dalších místech subtestu zjišťujeme, že konstrukce úloh má daleko k experimentální důslednosti, která by umožňovala jednoznačnější interpretaci postupů na základě volby jednotlivých variant.

[5] Ve 4. třídě Jindra (13E, 14 A), v 5. třídě Helena (13E, 14C), v 6. třídě Olle (13E, 14 C).

Naše využití úloh 20 a 21 zde vychází následující úvahy. Současný výskyt některých variant se zdá - snad jednoznačněji než v úlohách 13 a 14 - svědčit pro identifikaci a užití principu dekonstrukce a umožňoval by odlišit tento postup od užití sbírkových principů s vyšší pravděpodobností. Sledovali jsme tak kombinace řešení ve všech čtyřech úlohách.[6]

S využitím takto nastaveného kritéria dostáváme výsledky, které do značné míry potvrzují náš předchozí závěr.

Ve druhé třídě najdeme jen 4 děti, které kritériu vyhověly: AN: Lada, Gita, Fanda, AP: Pepík.

Ve třetí třídě jejich počet roste zhruba na 12 - 13 z 26 (u Jindry máme pochybnosti): všech 5 dětí ze skupiny AN, 6 dětí z AP (bez Jindry 5; Pepík, který tu byl ve 2. třídě, chybí - a takto jeho výkon kolísá i později), 2 z CP (Slávek a Vráťa).

Ve 4. třídě splňují kritérium téměř tytéž děti - jen zase přibývá Pepík. O charakteru výkonu u něj a Jindry máme pochybnosti, takže spolehlivě se zdá vypovídat u 12 dětí.

A téměř nezměněný obraz dostáváme i v 5. třídě, kde opět chybí Pepík, jen ve skupině AN přibyl jeden z nových žáků ve třídě, Tomáš.

Teprve **6. třída přináší obrat**. K dosavadním úspěšným řešitelům (z nichž ovšem 2 ze třídy odešli, takže jich zbývá bez Jindry 11) přibývá v 6. třídě 10 nových (z nich 4 jsou noví žáci ve třídě), takže kritérium splňuje - tentokrát už bezpochyby i s Jindrou a Pepíkem - 21 dětí z 26. V 7. třídě pak neplní kritérium z 26 dětí jen čtyři: Darina, Kryštof, Olle a Eda.

Z toho lze udělat závěr, že nejlepší část - o něco méně než polovina dětí - zvládá tyto úlohy už velmi brzy, někteří - spíše výjimky - už ve 2. třídě, zhruba polovina pak od 3. třídy. Ostatní se dotahují na jejich úroveň až po velmi dlouhé době, když se mezi 5. a 6. třídou jaksi skokově stávají úlohy dostupnými pro naprostou většinu dětí kromě několika ze skupiny DPP. Je dále patrné, jak takto nastavené komplexnější kritérium, které bere v úvahu i různou kvalitu různých chybných řešení, poskytuje jiný obraz než vývoj úspěšnosti v běžné analýze obtížnosti položek.

---

[6] Aplikaci principu de/konstrukce a dostupnost operování s ním považujeme za pravděpodobné u následujících kombinací(podtrženy jsou chybné varianty).

13A, 14 E, 20B, 21 E (všechna správná řešení) - identifikace de/konstrukce a její správné užití;

13 A, 14 E, 20B, 21 B - dekonstrukce pouze ve sloupcích;

13A, 14E, 20C, 21B - rozdíl v řádku;

13A, 14E, 20A, 21B - rozdíl v řádku;

13A, 14E, 20A, 21E - interference dekonstrukce s rozdílem a průnikem;

13A, 14E, 20C, 21E - interference dekonstrukce s rozdílem a průnikem;

13A, 14E, 20D, 21B - rozdíl v řádku, interferuje s průnikem;

13A, 14E, 20B, 21A - rozdíl (řádky i sloupce?) interferuje se sjednocením ;

13A, 14E, 20B, 21D - rozdíl (řádky i sloupce?) interferuje se sjednocením a průnikem;

13E, 14E, 20B, 21E - kolekce či parciální syntéza v první položce, ale dekonstrukce zvládnuta;

13C, 14E, 20B, 21E - kolekce či parciální syntéza v první položce, ale dekonstrukce zvládnuta;

13D, 14A, 20B, 21E - kolekce v prvních položkách, přestože dekonstrukce zvládnuta;

13E, 14E, 20B, 21B - kolekce v prvních položkách přestože dekonstrukce zvládnuta, jen sloupcově;

13E, 14A, 20B, 21B - kolekce v prvních položkách přestože dekonstrukce zvládnuta, jen sloupcově.

4. TŘÍDA

Ve čtvrté třídě vypadá plnění úloh takto:

Č.	AN (5 dětí)	AP (7 dětí)	CP (4 děti)	*AP+CP (11 dětí)*	DPP (6 dětí)
22	0	0	1	*1*	0
21	3	1	1	*2*	0
20	4	3	3	*6*	0
19	1	6	2	*8*	3
18	5	3	3	*6*	4
17	3	3	1	*4*	0
16	5	5	4	*9*	3
15	5	6	4	*10*	2
14	5	6	3	*9*	1
13	4	5	4	*9*	2
12	5	7	4	*11*	3
11	5	7	3	*10*	3
10	5	7	3	*10*	5
9	5	7	3	*10*	4
8	5	7	2	*9*	5

Přestože se objevují ojedinělé chyby i v nižších položkách (č. 1 - 7), lze je tu nejspíše často přičíst absenci zácviku u počátečních položek. Můžeme konstatovat, že naprostá většina dětí zvládá všechny matice 2x2, tzn. do položky 12. K výjimkám patří především Eda - dělá v těchto maticích 6 chyb, mnohem menší problémy pak mají Darina a Vanda (po 2 chybách).

Ke **standardu** - úlohám řešeným většinou dětí - pak patří ještě nepochybně úlohy 13 - 16 (rozdíly oproti 3. třídě tu však nejsou, resp. vypadají spíše jako drobné výkyvy), mohl by snad zahrnovat ještě úlohu 18 a 19. Právě v těch ovšem pozorujeme podivnou distribuci správných řešení v našich výkonových skupinách. V položce 19 selhává většina dětí ze skupiny AN, v č. 18 zase více než polovina dětí z AP.

Standard se tedy oproti 3. třídě posouvá o položky 9, 11 a částečně 16. Odpovídá tomu nárůst průměru hrubého skóru o 2,5 bodu (z 13,85 na 16,36).

Nejlepší výkony vyznačuje ve 4. třídě především řešení položek 21, 20 a 17, částečně pak 18.

Úlohy 15 a 18

Matice 15 netvoří dvojici s č. 16, jako tomu bylo u položek 13 a 14; jsou odlišné jak povahou materiálu, tak složitostí, pokud bychom usilovali o celkovou rekonstrukci (tj. úplnou interpretaci). V tom případě je matice 16 nepoměrně složitější; později však uvidíme, že nabídka umožňuje dosáhnout úspěšného řešení natolik parciálními postupy, že to obtížnost matice velmi degraduje.

Povahou materiálu evokuje matice 15 podobnost především s úlohou 18. Obě jsou tvořeny sériemi různě natočených trojúhelníků-šipek. Zjevnými parametry jsou dále barva (černá - bílá) a velikost (velké - malé). Identifikujeme-li rozdíly ve směřování šipek, zdá se pak, že třetím parametrem je tu směr se 4 hodnotami: nahoru, dolů, vlevo, vpravo. Ten se ve sloupcích může jevit uspořádaný jako otáčení ve směru hodinových ručiček. Jde tedy o úlohu, v níž je třeba - po identifikaci těchto parametrů - objevit pravidla uspořádání řádkových či sloupcových kolekcí. Předpokládáme-li zkusmé postupy ve sloupci, pak prostřednictvím barvy je rychle eliminována velikost či naopak: v matici i v nabídce jsou všechny velké šipky zároveň bílé a všechny černé malé. Stačí tedy z hlediska jednoho z těchto parametrů identifikovat uspořádání "všechny stejné", které vede k variantám A, C, E. Rozdíl mezi nimi vede nutně k identifikaci parametru směru - je třeba identifikovat analogii "opačný" k prvnímu políčku sloupce, nebo opačný k posledním políčkům v předchozích sloupcích, případně jako doplňující další čtvrtotáčku vůči předchozímu políčku.

To nečiní problém naprosté většině dětí od 3. třídy, kdy se většina dětí k úloze dostane. Ve 2. třídě byla ovšem předložena jen 7 dětem a nich 3 volily chybnou variantu C, která nepředstavuje směr "opačný", nýbrž shodný. Tato varianta převažuje u chybujících dětí ve 2. a 3. třídě (7 z 8 chyb, 1x E), dále však začíná být o něco častější chybou varianta E - celkem se s ní setkáváme od 4. do 7. třídy 8x, s variantou C pak 6x (z celkového počtu 15 chyb).

V chybě C jako by se děti nechaly strhnout předchozími dvěma sloupci (jejich posledními políčky) a směr namísto opaku kopírují. Chyba E je mnohoznačná, zdá se však vycházet z méně diferencovaných úvah. Chyby v této úloze jsou typické pro skupinu DPP, zejména dívky: Darina, Denisa, Vanda a Helena obstarávají od 3. třídy 13 z celkového počtu 20 chyb, Denisa neřeší úlohu správně ani jednou (střídá při tom chyby C a E). Kromě skupiny DPP najdeme od 3. třídy jen 4 případy, kdy děti v úloze chybují.

Matice 18 prezentuje složitější uspořádání. Žádný z parametrů "černý - bílý", "velký - malý" a 4 hodnotový "směr" není uspořádáním zjevně eliminován. Směřování šipek je navíc diagonální - odhadovali bychom, že orientace v jeho uspořádání je v tomto případě obtížnější. Vyjdeme-li od barvy, dostáváme v řádcích i sloupcích uspořádání "2 černé - 1 bílý" => v prázdném poli černý => B nebo D. Rozdíl mezi nimi identifikuje parametr velikosti - uspořádání je podobné: "2 velké - 1 malý" => v prázdném poli "malý" => D. Vidíme, že stačí identifikovat dvě shodná sbírková uspořádání z hlediska dvou parametrů, abychom se dostali ke správnému řešení, přičemž parametr směru nevstoupí vůbec do hry. Jen o něco složitější je postup, vyjdeme-li z parametru velikosti: První sérií kroků se dostaneme k "malému" - tomu odpovídají 3 možnosti: A, D, E. Druhá série kroků pak identifikuje jediný černý mezi nimi.

Postup vycházející ze "směru" není obtížnější, pokud dítě zjistí, že v matici samé se objevují pouze tři hodnoty. Po této náročnější diskriminaci je zbytek naopak jednodušší: uspořádání kolekce je "od každého jeden" a nalezení chybějícího směru postačuje k objevení správného řešení, protože jiná varianta chybějící směr nenabízí.

Vyšší náročnost úlohy 18 spočívá v nepravidelném sbírkovém uspořádání "dva a jeden" - pozice analogických členů sbírky je v každém řádku či sloupci jiná. Dále je tu obtížnější diskriminace hodnot parametru "směr" a jejich uspořádání. Žádný z parametrů tu nekoresponduje jednoznačně s pozicí v kolekci, takže "rytmus" je jiný z hlediska každého parametru (nejen pro každou parciální sbírku z hlediska téhož parametru, jak o tom byla řeč výše). Zdá se, že toto uspořádání je náročnější na "držení" zvoleného parametru, že více svádí ke konfuzním postupům, "přeskakování od jednoho k druhému".

Ve výsledcích vidíme určitý rozpor, ve 4. třídě chybují v úloze častěji děti ze skupiny AP (4 ze 7) než děti ze skupiny DPP (jen 1 z 5, jimž byla předložena; Eda se k úloze nedostal). Jinou formu zvláštní distribuce chyb vidíme v 5. třídě, kde chybují 3 děti z AP a 4 děti z DPP. Teprve v 6. třídě zůstávají chyby vyhrazeny jen skupině DPP.

Naprosto převažující chybou je přitom varianta B, od 3. do 6. třídy ji najdeme 18x z celkového počtu 26 chyb, a to u všech skupin dětí. V 7. třídě se k ní dokonce "vrací" Nina ze skupiny AP. Tato varianta z hlediska námi předpokládaného postupu respektuje uspořádání "2 černé - jeden bílý", ale - pokud byla zvolena tímto postupem - logika dalšího postupu je nejasná, resp. nejednoznačná. Logicky důsledná by snad byla tato volba v případě uspořádání směru na "2 vpravo - 1 vlevo", kde parametr velikosti zůstává zanedbán, ale nezdá se nám příliš pravděpodobná; navíc správná varianta D tomuto kritériu vyhovuje také.

Pravděpodobnější se zdá, že další postup je veden nediferencovanými, intuitivními kritérii. Správná varianta D může být např. vyloučena, protože se v samotné matici nevyskytuje, není zopakováním některého z tvarů. Ze stejného důvodu ji ovšem může dítě zvolit, rozhodne-li se pro hledisko "co tam ještě není". Řešení B může také být parciální syntézou posledního řádku a posledního sloupce, v nichž se identifikuje střídání barvy. Nelze však vyloučit ani ornamentální logiku, v níž se hledá celkový dobrý tvar matice, ať už jako výchozí strategie nebo strategie následující po identifikaci pravidla "2 černé - 1 bílý". Můžeme hypoteticky předpokládat, že za touto volbou mohou stát různě diferencované postupy a že nijak jednoznačně neindikuje kvalitu řešení.

Ani další varianty nejsou jednoznačné. Např. varianta A, kterou bychom na první pohled označili za zcela mimo implicitní parametry matice, není překvapivě charakteristická pro děti z nejslabší skupiny, které ji nevolí ani jednou. Může zřejmě naopak znamenat jako výchozí identifikaci parametru směru a rozpoznání pravidla uspořádání "každý jinam". Může přitom dokonce brát v úvahu "2 velké - jeden malý" a případně i barvu v modifikované podobě "vždycky 2 stejné" (namísto "2 černé - 1 bílý").

Co tedy lze říci o nesprávných řešeních, je to, že v matici neidentifikují přesně alespoň dva dvouhodnotové či jeden čtyřhodnotový parametr (včetně jejich uspořádání). Zároveň se zdá, že nejsilnějším výchozím určením je uspořádání parametru barvy.

Úlohy 16 a 19

Matice 16 se na první pohled jeví jako jedna z nejkomplikovanějších matic, má-li být interpretována úplně, a to zejména při sloupcovém postupu. Zjevný je tu parametr barvy (černé - bílé) a tvaru (trojúhelník - čtverec - kruh). Parametr velikosti budí uvnitř matice samé dojem, že koresponduje s barvou a lze ho vyloučit: velké tvary jsou černé (ať už mají nějaké inverzní středy či nikoli), malé tvary jsou bílé. Nabídka ovšem prezentuje také varianty s velkými bílými tvary a dokonce jak s inverzím středem (A), tak se středem shodné barvy (B) a zdá se, že bude nutit velikost také rozlišovat.

Ve sloupci pak při sledování toho, co se s útvary děje, je situace hodně složitá. Jako východisko se nabízí nejmenší útvar - ale toto případné východisko je ve sloupci vždy v jiném políčku (z tohoto hlediska jde o nepravidelně uspořádanou sbírku posloupných stavů). Pak se tento útvar zvětší a zároveň změní barvu a do jeho středu je vložen jiný tvar opačné (bílé) barvy. V dalším políčku (nikoli nutně ve třetím ve sloupci) se do bílého středu, který se zvětší, vloží třetí z tvarů kontrastní barvy (černý). V posledním sloupci je tak prezentován počáteční a výchozí stav tohoto postupu: malý (bílý) kruh a velký černý kruh s menším bílý čtvercem a malým černým trojúhelníkem. Je nutno vyvodit stav mezi tím: velký černý kruh, v němž je pouze jednoduchý bílý střed, tedy čtverec. Snad ještě složitěji by vyzněl popis operace v řádcích.

Výhodnější je posloupnost stavů koncipovat jako parametr "jednoduchý - dvojitý - trojitý", jehož jsou řádky i sloupce sbírkou s uspořádáním "od každého jeden", v němž není stanoveno pořadí. (Je patrné, jak by se identifikace tohoto parametru usnadnila, kdyby jednoduché tvary byly vždy na první pozici, dvojité na druhé a trojité na třetí.) Pak, vyjdeme-li od tohoto parametru, snadno určíme, že v prázdném poli jde o dvojitý tvar. (Pořád se ještě pohybujeme v rekonstrukci matice zevnitř, bez ohledu na nabídky, tedy ve složitosti zdánlivé, jak pro děti reálně nejspíše neexistuje, případně jen pro první chvíli. Ve skutečnosti určení hodnoty "dvojitý" nijak neredukuje nabídku, protože v té jsou pouze dvojité tvary.) Pak je z hlediska nabídnutého popisu nejvýhodnější porovnat dvojité tvary s trojitými - zjistíme, že se liší vložením malého černého středu do bílého a z druhého políčka třetího sloupce odvodíme analogií s předchozími sloupci správný tvar. Je ovšem také možné porovnat dvojité tvary v předchozích sloupcích a určit, že se střídají: "trojúhelník - čtverec - ?" a odvodit chybějící kruh, který je v nabídce jediný.

Ve skutečnosti je matice takto složitá jen při snaze o úplnou interpretaci. Při postupu, který předpokládáme při snaze vybrat z nabídky, stačí ve sloupcích identifikovat přítomnost dvou velkých černých obrazců v každém sloupci a shodnost jejich tvaru. Pak chybějícím druhým velkým černým tvarem je kruh a ten je v nabídce jediný - správná varianta D. Při tomto postupu je tedy správné řešení zahrnutím parametru tvaru s jednoduchým uspořádáním "ve sloupci stejné", přičemž od ostatních parametrů stačí abstrahovat (což je zřejmě o něco obtížnější, než kdyby v úloze nebyly vůbec přítomny).

Řádkový postup se stejným východiskem je obtížnější, protože v řádcích jsou vždy dva různé velké černé tvary. Jako různý k trojúhelníku se nabízí také čtverec, a nabídka tuto variantu obsahuje (E). V případě této chyby zřejmě další postup, který by bral v úvahu např. celkové zastoupení tvarů ve sloupcích - "čtverec dvakrát, trojúhelník dvakrát, kruh jen jednou" - nejspíše absentuje, a tím spíše zřejmě není brán v úvahu tvar středu.

Nejčastější chybou ovšem je varianta C. Vyskytuje se v průběhu testování celkem 14x, je snad přitom o něco častější u dětí s lepšími výkony - ve skupině DPP ji vidíme jen 3x. Zdá se, že reflektuje rozdíl mezi shodnými dvojitými a trojitými tvary ("vymazání středu") a aplikuje ho v řádku. Chyba se objevuje ve všech třídách.

Další chyby se vyskytují přibližně stejně často, ve srovnání s variantou C s poloviční frekvencí. Chyba 16A vypadá jako postup v posledním sloupci, který "vyjme" dvojitý útvar z trojitého. V tom případě jde o zcela nepřesnou identifikace operace, jen velmi nediferencovaně postihující, že dvojité tvary se objevují zmenšené ve středu trojitých (ovšem se současnou inverzí barev). Chyba by mohla indikovat, že dítě se v tomto případě zkouší vyjít z rozdílů dvojitých a trojitých figur, a vytváří to pak pro něj nezvládnutelnou obtíž. Chybu v pěti z šesti případů produkují děti ze skupiny DPP, častější je až od 5. třídy, do té doby se objevuje jen jednou (ve 3. třídě).

Chyba B (celkem 8x) zřejmě podobně jako varianta A také nevolí za východisko parametr barvy, nýbrž přechod mezi trojitými a dvojitými tvary. Reflektuje možná v postupu inverzi barev, ale aplikuje ji jen na větší tvar. Zatímco varianta A mohla respektovat "různé tvary v řádku", varianta B nerespektuje ani řádkové ani sloupcové uspořádání tvarů.

Zdá se, že položka 16 tak netestuje ani tak schopnost postupné aplikace více parametrů (ze 3 možných, které lze identifikovat) či na druhé straně složitějších operací, zahrnujících vždy více změn, nýbrž spíše ukazuje na schopnost vybrat ve složitém uspořádání jednoduchý parametr a důsledně ho držet jako kritérium.

Pokud správně interpretujeme postup dosažení správné varianty D a to, že varianta E je výsledkem obdobného postupu v řádku, pak vypadá řešení položky 16 takto:

Ve 2. třídě volí děti z těchto variant pouze D - 4x. Ve 3. třídě už by tuto schopnost podle tohoto kritéria osvědčovalo 13 dětí (3x E), ve 4. třídě 16 dětí (1x E), v 5. třídě 18 dětí (1x E), v 6. třídě 21 dětí (1x E) a v 7. třídě 22 dětí (1x E). Zároveň ovšem ze zkušenosti víme, že snaha o složitější postup neznamená absenci této kompetence, přitom však při ní dochází ke konfuzím, které pro chvíli řešení narušují i jednoduché postupy. Charakteristická se zdá posloupnost výskytu chyby 18E: ve 3. třídě se vyskytuje jen u dětí ze skupiny CP, od 4. třídy pak jen u dětí ze skupiny DPP. Kloníme se k názoru, že v té době se ostatní děti snaží už o sofistikovanější postupy.

Matice 19 je z hlediska dospělého matici 16 podobná jen zdánlivě, především materiálem, a je přitom mnohem jednodušší jak na první pohled tak při snaze o vnitřní rekonstrukci (tj. konstrukci doplnění bez nabídky variant). Obsahuje jen dva tvary, dvě velikosti a dvě barvy, navíc podobně jako v matici samotné (podobně jako u č. 16) koresponduje jednoznačně barva s velikostí: černé jsou velké a malé jsou bílé, i když nabídka se pak tuto korespondenci snaží zrušit. Jednoduchý postup jako v případě matice 16 selhává ve sloupcích (sbírkový princip "2 různé velké=černé" by vedl k nesprávnému řešení A). Avšak v řádcích funguje a umožňuje tak náhodně správné řešení, které nebere v úvahu nic dalšího: "dva stejné velké=černé" indikuje velký černý kruh, který je pouze ve správné variantě E.

Vrátíme-li se k postupům úplné vnitřní rekonstrukce matice, pak v řádcích jde o prostý sklad figur, komplikovaný tím, že pozice členů skladu jsou v jednotlivých řádcích různé. Ve sloupcích ovšem nelze aplikovat sklad takto jednoduchý, tam se operace blíží složitým postupům z matice 16: malý bílý tvar se mění ve velký černý a naopak velký černý v malý bílý a teprve tyto invertované útvary tvoří sklad, dvojitý útvar.

Ke složitosti postupu ve sloupcích patří, že v posledním sloupci jsou oba tvary identické (kruhy). To zřejmě komplikuje identifikaci inverze - malý kruh v dvojitém tvaru vypadá jako totožný s malým jednoduchým. To pak vypadá pouze jako sklad, který však v ostatních sloupcích nemá analogii. Paradoxně tak dítě, které si uvědomí, že o sklad ve sloupcích jít nemůže, zavrhuje správnou variantu E. Ta totiž, interpretována jako část skladu ve sloupci, je správná jen náhodně. Matice tak opět umožňuje náhodně správná řešení při nedůsledných postupech, dokonce některé z nich zvýhodňuje: stačí sbírkové uspořádání jediného parametru v řádcích či neadekvátní sklad v posledním sloupci, v lepším případě podpořený konfrontací s posledním řádkem.

Zde může být vysvětlení toho, proč děti ze skupiny AN jsou ve 4. třídě tak neúspěšné. Podobný neúspěch vidíme u dětí skupiny DPP o rok později, i u ostatních přichází v 5. třídě pokles počtu správných řešení. Hypoteticko by se to dalo interpretovat tak, že děti ze skupiny AN se snaží už ve 4. třídě o diferencovanější postupy, u ostatních to přichází později.

Co nám k tomu říká analýza chyb?

Poměrně diferencovanému uspořádání z hlediska dvou parametrů se zdá odpovídat nejčastější chybná varianta A (celkem 15x, přičemž zřetelně nejčastější je právě ve 3. a 4. třídě). Ve 4. třídě ji právě volí všechny 4 chybující děti skupiny AN, volí ji však také dvě další děti. Varianta patrně respektuje sbírkové uspořádání ve sloupcích "2 velké černé - 1 malý bílý" zároveň "každý černý jiný".

Jednoznačná je absence varianty C v celém průběhu testování. Znamená to, že sbírkové uspořádání "dva velké a jeden malý" je respektováno od 2. třídy, ať už přímo nebo v důsledku korespondence s uspořádáním "2 černé a jeden bílý".

Uspořádání z hlediska barvy však už vždy dodrženo není - varianta D, která ho nerespektuje, je naopak poměrně častá (celkem 14x). Není přitom nijak charakteristická pro některou skupinu dětí. Jako čistě sbírkové uspořádání by znamenala brát v úvahu pouze velikost a navíc zanedbat konkurenci s variantou E. Může však stejně tak být míněna např. jako změna (zvětšení) středu dvojitého tvaru (která má ve sloupcích oporu), přičemž je zanedbána inverze. Pokud by toto opravdu představovalo odlišné postupy, jimiž se k variantě D dospívá, pak bychom snad mohli předpokládat, že **snaha o identifikaci změny mezi sousedními políčky, kterou bychom označili za hledání syntagmatické osy**, představuje pro děti složitější úkol, při kterém opomíjejí elementární možnosti sbírkového uspořádání, které jsou jim už dávno dostupné.

Méně se vyskytující varianta B (8x v průběhu testování - nejčastěji ve 4. třídě: 2x a v 5. třídě: 3x) se nám zdá být natolik v rozporu s pravidly uspořádání kolekcí v matici, že ji snad můžeme považovat z příznačnou pro pokus o syntagmatické řešení.

Dvojnásobné třídění v maticích 3x3

Pokusili jsme se kombinací položek 15, 16, 18 a 19 stanovit spolehlivější kritéria jednak pro zvládnutí postupu, který bychom mohli nazvat dvojnásobným tříděním - tj. postupu, který stanovuje řešení prostřednictvím identifikace a aplikace uspořádání dvou parametrů. Vycházíme z úvahy, že současné splnění položek 15 a 18 s vysokou pravděpodobností vyznačuje zvládnutí takového postupu. Chyba 19A pak spíše tuto pravděpodobnost ještě zvyšuje. Ostatní chyby v položkách 16 a 19 pak za současného správného řešení budeme považovat za snahu o hledání operace, návaznosti mezi sousedními políčky, umožňující vnitřní rekonstrukci matice.

Dostáváme tyto výsledky:

Od 2. třídy splňují toto kritérium 3 děti.[7] Většina jejich chyb v položce 19 je varianta A nebo ji řeší správně.

Od 3. třídy vyhovují kritériu další 3 děti[8]. Od 4. třídy splňuje kritérium dalších 6 dětí[9], od 5. třídy přibývají další 3 děti[10]. Dalších 6 dětí[11] přibývá v 6. třídě, v 7. třídě pak přibývají 4 děti[12]

Souhrnně je tedy vývoj schopnosti třídit podle více než jednoho parametru, vezmeme-li v úvahu příchody a odchody, tento: ve druhé třídě 3 děti z 22, ve třetí 6 dětí z 26, ve čtvrté 12 dětí z 24, v páté 15 dětí z 26, v šesté a sedmé třídě už je nesplnění kritéria výjimečné - kromě Vandy a Olleho v šesté ještě Darina, Denisa, Helena, všechny tři pak opakují selhání i v sedmé třídě.

Kdy jsou děti schopny zároveň brát ohled na syntagmatické uspořádání? Budeme-li za kritérium toho považovat trvalé plnění všech čtyř položek, pak dostáváme velmi omezený seznam dětí: od čtvrté třídy Lada, od páté Bořek, Gita, Fanda, Čenda, od šesté Míťa, Karel, Kiška a Vojta (ale ten v 7. třídě zase odchází, takže máme výsledky jen jednoho testování), od 7. třídy snad Martin. Tedy přibližně shrnuto: zcela výjimečně od 4. třídy, od páté 5 dětí ze skupiny AN, v 6. a 7. třídě někteří z dalších skupin, takže při posledním testování splňuje toto kritérium 8 dětí.

[7] Gita, Fanda ze skupiny AN a Pepík z AP (pokud u něj chybu 18B v 5. třídě, jedinou v průběhu celého testování, budeme považovat za náhodnou).

[8] Jindra, Milena ze skupiny AP a Vráťa z CP (pokud u něj odhlédneme od chyby 18 D v 7. třídě, opět jediné v celém testování).

[9] Lada, Bořek, Čenda ze skupiny AN, Slávek, Kiška a Luděk ze skupiny CP.

[10] Tomáš z AN (ale ten ve třídě předtím nebyl, takže by možná splnil už předtím), Vilém (AP) a Martin (CP).

[11] Míťa z AN, Vojta a Karel z AP a Pavel a Kryštof z CP (tito čtyři jsou ovšem noví, testováni poprvé) a Eda z DPP.

[12] Vanda a Olle (DPP) a noví žáci Lojza a Roman (oba snad CP).

5. TŘÍDA

Vývoj plnění položek v páté třídě byl naznačen už v předchozích pasážích.

Č.	AN (6 dětí)	AP (7 dětí)	CP (4 děti)	*AP+CP (11 dětí)*	DPP (7 dětí)
26	0	1	0	*1*	0
25	0	0	0	*0*	0
24	1	3	0	*3*	0
23	1	2	1	*3*	0
22	2	2	2	*4*	0
21	6	1	1	*2*	3
20	5	2	2	*4*	0
19	6	4	2	*6*	1
18	6	4	4	*8*	3
17	6	5	2	*7*	3
16	6	4	2	*6*	3
15	6	6	4	*10*	3
14	5	6	4	*10*	3
13	4	6	2	*8*	2
12	6	7	4	*11*	6
11	6	3	4	*7*	4

V prvních dvanácti položkách najdeme celkem 16 chyb, výrazná jsou především chybná řešení matice 11: 6 ze 7 chyb tu představuje varianta B, přičemž ji volí všichni 4 chybující ze skupiny AP.

Opakované chyby v prvních 12 maticích dělá především Eda (4), dále Darina a nová žákyně Helena (po 2 chybách).

Hranice toho, co je **standard**, jako by se posunula k položce č. 18, ale poněkud se rozostřila - v matici 16 jsou výsledky trochu horší než ve 4. třídě. (Týká se to opět dětí skupiny AP. Neprojevují se tady i v položce 11 komplikace plynoucí ze snahy o složitější syntagmatickou rekonstrukci? Položka 11 ovšem může také u nich být první v subtestu a může jít o efekt absence zácviku.) Průměrný hrubý skór vzrostl jen mírně, přibližně o 1,3 bodu (ze 16,36 na 17,67). Nejmarkantnější je přitom **nárůst úspěšných řešení matice 17** - ze 7 ve čtvrté třídě na 16 v páté.

Nejlepší skupinu odlišují položky 21, 20 a 19, částečně i 16, 17 a 18, kdy tyto děti chybují zcela výjimečně (pouze jednou). Úspěšné řešení některé z matic 23 - 26 se objevuje poprvé, je však ojedinělé.

Naopak nejhorší výkony charakterizují časté chyby v položkách 13 - 18.

Úloha 17

V subtestu je v rámci matic ojedinělá, protože zřetelně pracuje s parametrem počtu. Už uspořádání teček, připomínající hrací kostky, nutně tento parametr evokuje. Předpokládáme, že ubývání počtu jak v řádcích tak ve sloupcích je dominantním fenoménem pro většinu dětí. Distribuce chyb tomu odpovídá. V průběhu testování udělaly 49 chyb, z nich na varianty nerespektující postup "3-2-1" připadá 9 chyb (C 6x, D 3x). Obě vypadají, jako by se děti možná snažily o syntézu sloupcových grafických figur v posledním sloupci a při této (syntagmatické) snaze nedržely parametr počtu.

Převahu chyb respektujících počet tvoří varianta A (celkem 24x), přičemž od 2. až po 6. třídu je její frekvence vyšší než u varianty E (celkem 16x). U těchto chyb muselo být kromě počtu uplatněno nějaké další kritérium. Jako možnost vidíme u varianty E špatně diferencovaný způsob, jak se v prvních dvou sloupcích ubírá, kde tečky mizí. V rozhovoru s dospělým probandem se mu zprvu zdálo, že v prvních dvou sloupcích mizí zleva, kdežto ve třetím zprava, takže zbylá tečka musí být vlevo. Teprve následně bylo ubývání diferencováno přesněji: "na střídačku", takže vychází naopak zbylá tečka vpravo.

Kromě tohoto postupu, jímž se až při přesnější diferenciaci změn "vlevo - vpravo" dojde k vyloučení varianty E, jsme zkoumali možnost, že varianta A vychází z dekonstrukce úvodní figury třetího sloupce. Předpokládali jsme, že v dekonstrukci ve třetím sloupci může díky počtu "3-2-1" ubírání z téže figury interferovat s jejím rozkladem na dvě části. Pak by taková chyba měla být častější u těch, u nichž jsme výše analýzou konfigurací položek 13, 14, 20 a 21 zjistili, že pravděpodobně zvládli postup dekonstrukce. Skutečně jsme pak chybu 17A našli mnohem častěji u těchto dětí. Vyjadřuje to tabulka:

de/konstrukce / chyba 17A	ano	ne
ano	17	11
ne	7	14

Pak by také správné řešení úloh 21 a 20 mělo být (při snadnosti parametru počtu) zárukou správného řešení úlohy 17. Zjistili jsme skutečně převahu těchto případů: při správném řešení položek 21 a 20 jsme našli v 27 případech také v matici 17správnou variantu, kdežto jen v 5 případech její chybné řešení.

Zdá se tedy, že správné řešení úlohy 17 nejčastěji indikuje zvládnutí dekonstrukce, rozkladu figury na elementy.

6. TŘÍDA

Plnění úloh subtestu vypadá následovně:

Č.	AN (4 děti)	AP (7 dětí)	CP (6 dětí)	*AP+CP (13 dětí)*	DPP (7 dětí)
26	1	1	0	*1*	0
25	0	0	0	*0*	0
24	3	3	0	*3*	0
23	2	4	0	*4*	0
22	2	2	3	*5*	0
21	3	2	5	*7*	3
20	4	3	4	*7*	1
19	3	5	5	*10*	3
18	4	7	6	*13*	3
17	4	5	3	*8*	5
16	4	5	4	*9*	3
15	4	7	6	*13*	3
14	4	7	5	*12*	4
13	4	6	5	*11*	5
12	4	6	6	*12*	6
11	4	5	4	*9*	4

Ojedinělé chyby v prvních 12 úlohách se stále najdou - je jich 15, převaha ve skupině DPP. V matici 11 tu chybují 3 děti, ale chybují v ní i 4 děti z dalších skupin. Opakované chyby v maticích 2x2 dělá stále Eda (3x), kromě něj jen Olle (2x).

Standard se posunul jen málo, k položce 19, ovšem s určitými recidivami chyb v položkách 17, 16 a 11. Průměrný hrubý skór tak roste jen o něco více než 1 bod (ze 17,67 na 18,84), tedy přibližně stejně jako mezi 4. a 5. třídou.

Nemění se také příliš výkony skupiny DPP - stále chybuje zejména v úlohách 11 a 14 - 18.

Největší rozdíl tak můžeme patrně zaznamenat v tom, že pro nejlepší děti se stávají dostupnými některé z nejobtížnějších úloh subtestu, matice 22 - 26. V těchto 5 nejobtížnějších úlohách skóruje skupina AN 8x (tzn. s 40% úspěšností), kdežto skupina AP 10x (tedy s úspěšností kolem 29%).

Mírný nárůst úspěšnosti zaznamenaly položky 20 a 21, řešené přibližně polovinou dětí. Ovšem počet případů správného řešení obou položek, který by poukazoval k bezpečnému zvládnutí dekonstrukce jako principu dostatečně komplexní interpretace matic, je mnohem nižší: 3 děti ze skupiny AN, 3 z AP (2 z nich ovšem budou v 7. třídě znovu chybovat), 4 z CP (z nichž ovšem 3 v 7. třídě v těchto úlohách znovu chybují, 1 z DPP (s následnými chybami v 7. třídě). Je to tedy celkem 11 dětí, z nichž ovšem vzhledem k výsledkům v 7. třídě se zvládnutí dekonstrukce zdá spolehlivé je u pěti.

7. TŘÍDA

Zatím poslední administrace subtestu přinesla tyto výsledky:

Č.	AN (5 dětí)	AP (6 dětí)	CP (7 dětí)	*AP+CP (13 dětí)*	DPP (7 dětí)
26	1	1	1	*2*	0
25	2	1	1	*2*	0
24	1	2	1	*3*	0
23	1	4	3	*7*	1
22	3	1	4	*5*	2
21	5	1	2	*3*	1
20	5	3	5	*8*	2
19	5	4	4	*8*	3
18	5	5	5	*10*	5
17	5	6	5	*11*	3
16	5	4	7	*11*	2
15	5	6	7	*13*	4
14	5	5	7	*12*	3
13	5	6	7	*13*	5
12	5	6	7	*13*	6
11	5	6	6	*12*	3

Chyby v nejsnazších úlohách jsou sice stále ojedinělejší (je jich tu jen 9), ale trvale riziková zůstává pro skupinu dětí DPP úloha 11 (4 chyby). K ní připojuje ještě další chybu tradičně Eda a netradičně Luděk. K poklesu počtu těchto chyb přispívá ovšem také to, že úlohy po splnění v jednom roce často už v příštím roce nezadáváme. Jinak - podle našeho subjektivního dojmu -

by v důsledku puberty a laxnosti v přístupu k úkolům by mohl být počet chyb "z nepozornosti" i ve snadných úlohách vyšší? (Věnujeme tomu poznámku v závěru statě.)

Průměrný hrubý skór oproti 6. třídě vůbec nevzrostl, změny mají spíše charakter výkyvů. Pokud někde vidíme kvantitativní změny, je to snad u 5 nejobtížnějších položek, kde počet úspěšných řešení stoupl na 31 (oproti 21 v 6. třídě) a žádná z položek už nezůstala nedostupná. Úspěšnost skupin AN, AP a CP se vyrovnala a činí kolem 30%.

Standard sice jako by dosahoval až k položce 20, ale uplatníme-li kritérium současného řešení položek 20 a 21, vidíme, že zvládnutí postupu de/konstrukce nijak nevzrostlo. Prokazuje ho celkem 8 dětí: ze skupiny AN 4, z AP 1, z CP 2, z DPP 1.

Rozebereme teď další položky subtestu, byť zatím netvoří výkonnostní standard, tzn. že je neřeší 60 - 70% dětí.

Úlohy 20 a 21

Dosti důkladně jsme se jimi zabývali už v souvislosti s maticemi 13 a 14. Popsali jsme je jako matice s principem de/konstrukce elementů na rozdíl od úloh s kvalitativními parametry, kombinovanými do různých typů sbírkových uspořádání.

Zajímavý je fenomén v úloze 21, totiž naprostá převaha voleb varianty B v chybných řešeních v průběhu celého testování. Její frekvence (49x) je vyšší než frekvence správné odpovědi E (46x). Další varianty se oproti ní vyskytují mizivě: A 5x, C 1x a D 2x. Přitom 7 z 8 těchto odlišných voleb se vyskytuje ve čtvrté třídě.

Hledáme-li pro variantu B důslednou logiku platnou pro část matice, najdeme několik možností:

- jedna ze dvou možností dekonstrukce v posledním sloupci;
- rozdíl, "odečtení" jednodušší figury v posledním řádku (tedy operace sklad/rozklad);
- jeden ze dvou společných prvků v posledním sloupci;
- jedna z možností dekonstrukce po diagonále - tato možnost se nám ovšem zdá blízká už intuitivním postupům zjednodušování, spíše "dekomplexace" než dekonstrukce, předpokládající diferencovanou artikulaci elementů.

Tyto možnosti se však zčásti překrývají s možnostmi vyvození správné varianty E; ta je také:

- jednou z dvou možností dekonstrukce v posledním sloupci;
- jednou z možností dekonstrukce po diagonále.

Navíc je dobře možná jako výsledek postupu intuitivního zjednodušování figur postupujícího zleva shora doprava dolů.

Logikou varianty A jako by naproti tomu byl "součet" či spíše grafickým figurám odpovídající "sjednocení."

Jak by tomu odpovídaly varianty v úloze 20? Proberme je nejprve bez vztahu k úloze 21.

Správná varianta 20B předpokládá buď intuitivní postupné zjednodušování prvku v sousedních políčcích (řádku i sloupce) nebo dekonstrukci přinejmenším v řádku anebo ve sloupci.

Tři z chybných variant se vyskytují poměrně často: A 18x, C 20x a E 11x., varianta D pak jen ojediněle - 2x.

Pokud varianta D není jen nediferencovaným intuitivním ornamentálním uspořádáním - např. "v levém horním rohu tři (skoro) stejné - v pravém dolním rohu také tři stejné", lze ji vyložit snad jen jako figuru společnou pro dvě políčka v posledním sloupci (i řádku), tedy jako průnik. Zajímavě by měla odpovídat variantě 21D, kterou lze vyložit v řádku stejně - ale není tomu tak, volby 20D a 21D s možná stejnou logikou se míjejí "v čase i prostoru", vyskytují se v jiných ročnících a u jiných dětí. Je tedy téměř jisté, že tu nejde o konzistentní, relativně stálou (alespoň pro práci se subtestem v daném roce) logiku, nýbrž o jakousi náhodnou improvizaci.

Varianta E - pokud není jakousi ornamentální variací (ovšem to, jak se vymyká všem ostatním figurám, vždy souměrným podle svislé a vodorovné osy i podle os diagonálních, snad ornamentální logiku vylučuje) - by snad mohla být vedena rozpoznanou logikou dekonstrukce, ovšem s chybnou diskriminací elementů. I pak by ovšem byla aplikována nediferencovaně, možná dokonce s představou otáčení ramen křížku, až postupně splynou? Chyba je typická pro děti ze skupiny DPP, především ve 3. - 6. třídě (postupně 2x, 2x, 4x, 1x), zejména pro Darinu (3x) a Denisu (2x). Z jiné skupiny ji dělá jen Kiška (CP) ve 4. a 5. třídě.

Varianty A a C mohou být výsledkem téhož postupu, jen s drobným rozdílem. Malý středový kruh lze totiž brát jako společný prvek všech polí matice, střed, který se nezahrnuje do operace. Operací pak je v obou případech grafické "odečtení" v posledním sloupci či řádku.

Jde-li opravdu o strategii skladu/rozkladu, jaké najdeme souvislosti s variantou 21B, pro níž jsme tuto strategii viděli také jako jednu z možných? Tam je však možná pouze při postupu v řádku, zatímco ve sloupci je jiná, takže při současném výskytu variant 21B a 20A stále není zaručena zcela analogická logika řešení.

Zopakujme, co vyplývá z možných kombinací nejčastěji volených variant - tedy 20A, 20C a správné 20B na jedné straně a 21B a správné 21E na straně druhé.

Správné řešení matice 21 by mělo zaručovat pochopení dekonstrukce, ovšem lze k němu dospět také logikou průniku ve sloupci. S tím by pak byla konzistentní varianta 20D. Takovou kombinaci jsme však nenašli.

Výskyt nejčastějších kombinací řešení položek 21 a 20 ukazuje tabulka.

	21E, **20B**	**21E**, 20E	**21E**, 20A, C	21B, **20B**	21B, 20A, C
2.tř.				1	3
3.tř.	3			5	6
4.tř.	4	1	1	3	5
5.tř.	5	5	2	4	6
6.tř.	9		2	2	7
7.tř.	8		1	6	5

Při vší mnohoznačnosti můžeme vidět několik skutečností. Při správném řešení matice 21 (E) je mnohem častější také správné řešení úlohy 20 než kombinace s nesprávnými řešeními. Z těch pak má zajímavou konjunkturu v 5. třídě kombinace s variantou 20E, kterou jsme navrhovali považovat za možnou dekonstrukci se špatnou identifikací prvků. Kombinace 21E, 20 A, C je ojedinělá. Je tomu tak proto, že varianty představují odlišné postupy? Uplatní-li dítě v matici 20 "odčítání", bude ho chtít uplatnit i v matici 21 a ve variantě B k tomu v řádku najde příležitost?

Naopak velmi časté jsou a zůstávají do 7. třídy kombinace s pravděpodobnými nediferencovanými postupy “snižování” složitosti, v nichž patrně interferuje “odčítání” s “ubíráním”.

Úloha 22

Matice variuje vlastně jen 2 parametry - "černá - bílá" s uspořádáním "2 černé a 1 bílá" a pozici tečky, kterou lze pojmout různě. Nejdůslednější z hlediska vnitřní interpretace matice je chápat ji jako parametr s třemi hodnotami: "vlevo nahoře - vpravo nahoře - vpravo dole" s uspořádáním v řádcích či sloupcích "každá jinde". K řešení je však možno dojít i tehdy, pojmeli se jako "vlevo - vpravo" s uspořádáním "2 vpravo - 1 vlevo". Při vnitřní rekonstrukci by se takto došlo k dvěma možným řešením a bylo by nutno vzít ještě v potaz další parametr, např. "nahoře - dole". Při nahlédnutí do nabídky zjistíme, že skutečně nabízí obě možnosti a nutí k tomuto kroku. Pokud by však děti pořadí obrátily a jako druhý parametr zvolily "nahoře - dole", je v nabídce pouze jedna varianta správného "nahoře".

Obtížnost úlohy 22 zřejmě odkazuje jednak k nutnosti opakovaného třídění, přičemž někdy může být i trojnásobné. Kromě toho však, pokud dítě zvolí jako parametr "umístění v rozích", sugeruje čtvercový tvar políčka, že ve hře jsou rohy čtyři. To pak může vést k variování všech čtyř pozic, tedy i té nabízené variantou D (vlevo dole).

Nabízí se úvaha, že pokud má naše výše uplatněné kritérium, které jsme probírali v souvislosti s položkami 15, 16, 18 a 19 a podle kterého jsme se pokoušeli odhadnout, kdy které děti dospěly ke zvládnutí vícenásobného třídění, nějakou platnost, mělo by s maticí 22 mít souvislost. Prozkoumáním souvislosti mezi tímto kritériem a řešením úlohy 22 docházíme k zajímavému výsledku. **Úspěšná řešení matice 22 až na jednu výjimku pocházejí ve všech ročnících od dětí, u kterých jsme předpokládali kompetenci dvojnásobného třídění**: ve 4. třídě je to jediné správné řešení, v 5. třídě pět ze šesti, v 6. třídě všech sedm a v 7. třídě všech deset. Přestože zejména v sedmé třídě už jde o souvislost do značné míry nutně vyplývající z toho, že kritérium splňuje 22 z 26 dětí, zdají se tyto výsledky svou jednoznačností svědčit o tom, že všechny uvedené položky testují do značné míry skutečně schopnost vícenásobného třídění.

NEJOBTÍŽNĚJŠÍ ÚLOHY: MATICE 23 - 26

V těchto úlohách je jako grafických znaků, jejichž uspořádání je třeba interpretovat, vesměs užito jednak písmen, jednak jejich umístění v mřížce, čtvercové síti 3x3. Jedno políčko úlohy - matice je tak samo tvořeno takovouto mřížkou 3x3. Obtížnost úloh je tak variována uspořádáním a případně vzájemným vztahem dvou parametrů, které bychom mohli označit jako "umístění v abecedě" a "umístění v mřížce". Oba rámcové parametry pak skýtají možnost různých vnitřních způsobů uspořádání, které probereme v rámci jednotlivých úloh.

Úlohy 23 - 26 na rozdíl od předchozích nenabízejí žádné varianty, z nichž by děti vybíraly. Řešení je tak dosahováno vnitřní rekonstrukcí či interpretací matice. Důsledkem je, že od dětí získáváme řadu variant řešení. Jejich přehled pro jednotlivé úlohy uvádíme v příloze. Abychom se v textu vyhnuli konfuzi s písmeny užitými v maticích, označujeme varianty malými písmeny, kdežto konkrétní písmena vepsaná do řešení matic písmeny velkými.

Úloha 23

Umístění písmen v mřížce nabývá 3 hodnot, jakýchsi vzorců, které bychom schematicky mohli označit takto: "•" (dané písmeno je v mřížce umístěno jednou, v jejím středu); "✧" (dané písmeno je v mřížce umístěno čtyřikrát, ve středech stran mřížky); "¤" (dané písmeno je v mřížce umístěno čtyřikrát, v rozích mřížky).

Parametr je uspořádán tak, že řádky matice tvoří sbírku "od každého jeden", avšak uspořádanou nepravidelně, bez korespondence s pozicí v řádkové sbírce. Ve sloupcích nelze pravidlo uspořádání zjistit pro jednotlivé sloupce, platí jen globální pravidlo v rámci celé matice, že každý vzorec je celkem použit třikrát, z čehož lze dedukovat chybějící vzorec.

V rámci abecedy jde pak o uspořádání řádkových sbírek podle těchto pravidel:

- sbírku tvoří tři písmena, v každé mřížce jiné;

• písmena vytvářejí posloupnost s tímto uspořádáním:
- písmeno nejbližší začátku abecedy je prvním písmenem posloupnosti;
- posloupnost se odvíjí ve směru abecedního uspořádání;
- je obsazena podle vzorce "1-2-4" či "A-B-D", tj. s vynecháním potenciálního třetího písmene nepřerušované abecední posloupnosti.

Tato složitá konstrukce je poněkud usnadněna tím, že hodnoty umístění v mřížce jednoznačně odpovídají pozici v posloupnosti písmen: první písmeno posloupnosti jednoznačně koresponduje se vzorcem "•", druhé se vzorcem "✧" a třetí se vzorcem "¤".

Bylo by možno vytvářet možné kombinace a s nimi se shodující typy chyb. Nás však zajímá, jakých chyb se reálně dopouštěly děti ve svých řešeních.

Dá se očekávat, že při této konstrukci bude obtížnost úlohy výrazně vyšší než u všech dosavadních úloh.

Úloha byla v průběhu testování předložena celkem 72x, z toho byla správně řešena 20x. Po jednotlivých rocích vypadala úspěšnost takto:

Ve 2. třídě byla předložena jen jednomu chlapci, ten ji řešil nesprávně.

Ve 3. třídě ji neřešil nikdo ze 6 dětí, jimž byla předložena.

Ve 4. třídě ji poprvé řeší 1 dívka (Gita) ze 6 dětí.

V 5. třídě jsou 4 správná řešení ze 17 dětí, které se k úloze dostávají.[13]

V 6. třídě je správných řešení 6 z 20 dětí[14], mezi nimi jsou ale jen 2 řešitelé z 5. třídy.

V 7. třídě najdeme 8 správných řešení (z 22 dětí), mezi nimi jsou 4 řešitelé ze 6. třídy. [15]

Pokusili jsme se utřídit celkem 11 variant chybných řešení do několika skupin podle toho, kolik pravidel uspořádání v nich bylo porušeno.

Jediné pravidlo se zdá porušeno u variant:

g), e) - Namísto uspořádání podle vzorce "1-2-4" se zdá v prvním případě použito "1-2-3", ve druhém pak buď "1-2-5", nebo je možná správné "1-2-4" v kombinaci s abecedou chybně aplikováno.

i) - Chybně je tu umístění v mřížce.

c) - Tato varianta může vzniknout při stanovení písmene postupem proti směru abecedy, při správném vynechání třetího písmene posloupnosti: F - E - ( ) -C. Může ovšem vzniknout i jinými způsoby a zdá se ze všech variant nejmnohoznačnější. Je totiž také doplněním první šestice písmen abecedy v prvním a třetím řádku, ať už je zvažováno jen "co tam ještě chybí" nebo jsou uvažovány dvojice písmen v prvním a třetím řádku matice: A - F, B - E, D - ?. (Snahu prostě nějak doplnit kolekci písmen do nějak uzavřených skupin dokumentuje také výskyt varianty j), kterou snad nelze interpretovat jinak než jako doplnění písmene chybějícího ve druhém řádku matice.)

Minimálně dvě pravidla uspořádání porušují tato řešení:

d) - Doplňuje písmeno proti směru abecedy a navíc nevynechává třetí písmeno posloupnosti.

h), k), l) - Dosazují písmeno C - tedy stejné jako varianta c), se vší její nejednoznačností, oproti ní jej navíc umisťují v nesprávné pozici. Varianta k) přitom konstruuje umístění mimo vzorce obsažené v matici.

U všech ostatních řešení - b), f), j) - absentuje patrně hledání chybějícího písmene

[13] Jsou to Gita, Jindra, Vilém, a Kiška.
[14] Gita, Lada, Jindra, Pepík, Míťa a Vojta.
[15] Gita, Jindra, Míťa, Nina, Martin, Vráťa, Roman a Vanda - Vojta ze třídy odešel, takže správné řešení ze 6. třídy nezopakovali Pepík a Lada.

prostřednictvím nějak uspořádané posloupnosti písmen, identifikují správně jen uspořádání parametru umístění v mřížce.

Uvedli jsme ovšem výše, že uspořádaná posloupnost písmen může případně absentovat také ve všech variantách s písmenem C.

Třída	Počet dětí	Správná řešení	Porušeno 1 pravidlo	Porušena 2 pravidla	Bez abecední posloupnosti	Neví	Nepředl ožena
2	1			1			21
3	6	0	1	3	1	1	19
4	6	1	2	0	2	1	16
5	17	4	8	1	4	0	7
6	20	6	10	1	2	1	4
7	22	8	9	3	1	1	3

Z tabulky se zdá, že zatímco ve 3. třídě je řešení matice pro děti dostupné spíše výjimečně, ve 4. třídě se stává dostupným pro polovinu dětí, jimž je úloha předložena (je to ovšem nízký počet) a v 5. třídě pak polovina dětí ze třídy dělá nanejvýš chybu v jednom pravidle uspořádání. Tento počet roste v 6. a 7. třídě přibližně na 70% dětí ze třídy.[16]

Jak odpovídá tomuto vývoji ve třídě jako skupině vývoj individuálních řešení? Sledovali jsme posloupnost řešení jednotlivých dětí po ročnících u těch dětí, u nichž máme k dispozici výsledky úlohy alespoň za 2 roky. Takových dětí máme v souboru 21. Vyšli jsme z naznačeného předpokladu, že lze rozlišit různé úrovně chybných variant řešení - od porušení jediného pravidla, které se nejvíce blíží správnému řešení, až po absenci abecední posloupnosti, kterou považujeme za správnému řešení nejvzdálenější.

Zjistili jsme pak, že ve většině případů posloupnost variant řešení vykazuje postup od nižších k vyšším úrovním. Neznamená to samozřejmě, že v každém následujícím roce je řešení vždy na vyšší úrovni. Naopak "stagnace" na téže úrovni je velmi častá. Jen zřídka však dochází k jakýmsi "regresím" na nižší úroveň řešení. U 21 dětí jsme takovýto "návrat k horšímu řešení" zjistili v 8 případech (v sedmi případech o jednu, v jediném případě o dvě úrovně). Počet "případů" je ovšem mnohem vyšší než počet dětí, protože "případ" vytváří každá dvojice řešení úlohy ve dvou po sobě následujících testováních. Vedle zmíněných 8 případů "regrese" pak

[16] Varianty porušující minimálně jedno pravidlo se vyskytly takto:
ve 3. třídě 1x z celkového počtu 6 chybných řešení: Gita (AN),
ve 4. třídě 2x z 5 chybných řešení: Čenda (AN), Pepík (AP). (Gita řeší úlohu správně.)
v 5. třídě 8x z celkových 13 chyb: 3 děti z AN (Fanda, Bořek a Čenda), 4 děti z AP (Pepík, Míťa, Milena, Marcel) a s nimi Vanda (DPP). - Těžší chybu dělá 5 dětí (Tomáš, Lada, Vráťa, Slávek a Darina). Úloha pak není vůbec předložena dalším 7 (Nině, Martinovi, Denise, Luďkovi, Edovi, Evženovi a Mileně).
v 6. třídě 10x ze 14 chyb: Fanda (AN), 3 děti ze skupiny AP (Vilém, Milena, Nina), 4 ze skupiny CP (Slávek, Kiška, Vráťa a Martin) a 2 ze skupiny DPP (Vanda a Helena). - Jsou tedy 4 těžší chyby (Tomáš, - "neví", Karel, Pavel a Luděk) a 4 děti se k úloze nedostaly (Darina, Denisa, Eda, Olle).
v 7. třídě 9x ze 13 chyb.

Komplementárně můžeme sledovat pokles ostatních chyb. Varianty představující porušení minimálně dvou pravidel nacházíme:
u jediného řešení ve 2. třídě (Bořek), ve 3. třídě 3x (Fanda, Pepík, Jindra), ve 4. třídě vůbec, v 5. třídě jednou (Tomáš), v 6. třídě jednou (Pavel), v 7. třídě 2x (Milena, Helena).
Uveďme ještě výskyt chyb, u nichž absentuje abecední posloupnost či kde děti rezignují na řešení: ve 3. třídě 2x (z toho jednou "neví"), ve 4. třídě 3x (jednou "neví") v 5. třídě 4x, v 6. třídě 3x (jednou "neví"), v 7. třídě 2x (jednou "neví")

najdeme 11 případů "stagnace", 19 případů "progrese" a 6 případů opakování správného řešení. (Zdá se, že případy "progrese" můžeme u dětí ze skupiny AN a AP najít především ve 4. a 5. třídě, zatímco u ostatních skupin v 6. a 7. třídě. Případy regrese jsou nejčastější v 7. třídě.[17])

Úloha 24

Na první pohled se struktury matice jeví jako ještě obtížnější než předchozí. Reálné výsledky o tom však nesvědčí.[18] Nalezení příslušných písmen je patrně jednodušší v řádcích matice, kde tvoří nepřerušovanou abecední posloupnost šesti písmen. Obsazení členů parciální řádkové sbírky přitom koresponduje s počtem písmen: v první mřížce je první písmeno posloupnosti, ve druhé mřížce druhé a třetí a ve třetí čtvrté, páté a šesté. Pokud bychom to vyjádřili vzorcem: "A - B, C - D, E, F" nebo "1 - 2,3 - 4,5,6".

Ve sloupcích se jeví korespondence jinak: pořadí sloupce koresponduje s počtem písmen - v prvním jedno, v druhém dvě, ve třetím tři. Každý člen sloupcové sbírky je přitom posunut o jedno místo v abecedním pořadí, takže ve třetím sloupci je třeba doplnit "DEF - EFG - ?"

Zdá se, že uspořádání abecedního paradigmatu v řádcích i sloupcích nemusí být ani tak obtížné jako tomu bylo v předchozí matici, zejména v řádcích se zdá velmi snadné.

Naopak komplikovanější je uspořádání parametru "umístění písmen v mřížce". Ten je patrně nejvýhodnější vzít jako pohyb po obvodu mřížky proti směru hodinových ručiček, a to jak řádcích, tak ve sloupcích.

Kromě směru pohybu je ve hře ještě začátek posloupnosti písmen. Matoucí je, že v prvním sloupci (tedy i u prvního členu případné řádkové kolekce) je písmeno umístěno ve středu a nevypovídá nijak o dalším pohybu. Ten je třeba při řádkovém čtení vyvodit z přechodu mezi druhým a třetím členem: třetí člen sbírky pokračuje v pohybu po obvodu o políčko dál, než skončil druhý.

Ještě komplikovanější je to při sloupcovém čtení: první sloupec (s písmeny ve středu) nám o umístění písmen v dalších sloupcích neříká nic. Ve druhém sloupci začíná každý další člen o políčko dál, než skončil předchozí, přesně na sebe navazují. Ve třetím sloupci se však začínají pomyslně překrývat: další člen začíná v tom políčku, kde předchozí končil.

Tento "pohyb", jeho začátek a konec, je nutně spojen s identifikací směru, daného jako směr, jímž se rozvíjí abecední posloupnost písmen. Z některých řešení je patrné, že děti tento směr jako parametr uspořádání buď neidentifikují správně nebo vůbec. Zdá se např., že některá řešení namísto "pohybu po obvodu" mřížky interpretují třetí sloupec jako obsazování rohů.

Úloha byla během testování předložena 71x, z toho správně řešena 18x. Správných řešení je v této úloze o něco méně než v předchozí, ale hlavně tu nevidíme postupný nárůst v čase. Ve 3. třídě řeší úlohu správně Gita, ve 4. třídě nikdo. V páté třídě je najednou 7 správných řešení (Gita, Bořek, Čenda, Tomáš, Vilém, Jindra, Milena), ale dál naopak počet správných řešení klesá: v šesté třídě je jich 5 (Lada, Gita, Vilém, Milena, Nina - tedy jen 3 řešitelé z 5. třídy), v sedmé jen 4 a řešitelé jsou až na Milenu zcela jiní (Bořek, Milena, Karel, Roman).

---

[17] Vidíme ji ve 3. třídě u Bořka, ve čtvrté u Fandy, v šesté u Viléma a Kišky a v sedmé u Lady, Pepíka, Mileny a Heleny.

[18] Vývoj úspěšnosti řešení je v naší třídě jiný, než je tomu v celém souboru. V obou úlohách vykazuje úspěšnost v celém souboru rovnoměrný nárůst, zatímco v naší třídě se objevují značné výkyvy. Tento nárůst zejména v 7. třídě by se snížil jen částečně, kdybychom odhlédli od toho, že v 9, resp. v 7 případech nebyla úloha 23, resp. 24 zadána a přitom skórována jako "splnil" z toho důvodu, že byla správně řešena při předchozím testování v 5. třídě. V naší třídě jsme nejobtížnější úlohy subtestu zadávali vždy znovu, ale rozdíly oproti ostatním třídám souboru tím lze vysvětlit jen z menší části.

Najdeme zřetelnější vývoj prostřednictvím rozboru a kategorizace chyb?

Děti vyprodukovaly celkem 52 chybných řešení, z nichž více než polovina (28) se vyskytla pouze jednou - pokud pro zjednodušení budeme "vícepísmenná řešení" považovat za jediný typ. (Jako "vícepísmenná" označujeme řešení, kde dítě zaplňuje všechna nebo téměř všechna políčka mřížky. Logiku jednotlivých variant tohoto řešení, která se na první pohled jeví jako řádkově i sloupcově nediferencované sbírky, jsme zatím dále neanalyzovali.)

Varianty, které se vyskytly více než jednou, byly: d) - 9x, e) - 4x, f) - 3x, b) -2x, k) - 2x. Až na variantu k) dosazují všechny tyto varianty správnou posloupnost písmen: FGH, ale špatně ji umisťují. Varianta k) naproti tomu chybuje pouze v tom, že jakoby nedotahuje řešení: dosazuje na správná místa správná písmena, avšak pouze dvě - FG.

Variant dosazujících do řešení písmena FGH je ovšem více a představují většinu řešení. Kromě zmíněných jsou to c), d), g), h), i), j) a ac). Těchto sedm variant zvyšuje počet řešení, která - ačkoli celkově nesprávná - užívají správnou abecední posloupnost písmen, na 25.

Podobně jako varianta k) má k identifikaci správné abecední posloupnosti velmi blízko také varianta l), která také užívá jen písmena FG, ale navíc je špatně umisťuje.

Započítáme-li i tyto dvě varianty jako nesprávnou identifikaci abecední posloupnosti, pak takových případů zjišťujeme celkem 20 (včetně "vícepísmenných" řešení, avšak bez odpovědí "nevím"). Nacházíme je především v 5. a 6. třídě. V páté je jich 6 (ze 17 dětí, které úlohu řešily), a to ze všech skupin kromě AN. V šesté třídě pak je takových řešení 9 (z 20 dětí), vyjma Jindry jde o děti ze skupin CP a DPP. V sedmé třídě pak už jen 3 děti (z 22) generují nesprávná písmena. Lze tak říci, že v páté a šesté třídě ještě dosti velké části dětí (kolem 40%, možná i více, kdybychom předpokládali, že děti, které se k úloze v subtestu nedostaly, by spíše měly tento problém také) dělá potíže uspořádání abecedního paradigmatu v úloze. Naproti tomu v 7. třídě už se zdá tento problém spíše ojedinělý a obtížnost úlohy spočívá především v umístění písmen do mřížky.[19]

Pokusili jsme se opět diferencovat úrovně chybných řešení podle počtu nerespektovaných či neidentifikovaných pravidel identifikace písmen a jejich umístění. Jsme si přitom vědomi, že je to do jisté, někdy do značné míry zjednodušující postup, protože subjektivní logika některých uspořádání spočívá spíše v tom, že identifikuje jiná pravidla než že by zanedbávala ta, jež jsou předpokládána námi.

Za varianty nerespektující jedno z pravidel uspořádání, tedy chyby I. úrovně, považujeme:

d) - opačný směr;

e), f), g), h), ac) - chybně umístěný počátek posloupnosti v mřížce;

k) - chybně počet písmen.

m) - nesprávný počátek abecední posloupnosti.

Varianty porušující dvě pravidla uspořádání - II. úroveň:

b), c), i), j), - začátek a směr umístění v mřížce;

u) - nesprávný počátek abecední posloupnosti a opačný směr v mřížce;

p), t) - nesprávný počátek abecední posloupnosti a nesprávné umístění v mřížce.

Varianty nerespektující tři pravidla uspořádání - III. úroveň:

n), q), z), aa), ad) - nesprávný počátek abecední posloupnosti a nesprávné umístění v mřížce

[19] Ve skutečnosti by ovšem bylo možno diferencovat ještě detailněji. Např. dvě řešení s nesprávnými písmeny generují posloupnost EFG, další tři pak HIJ či HChI. Výše jsme zmiňovali také varianty s písmeny FG. Všechna tato řešení jsou jistě bližší správnému řešení posloupnosti než třeba AB, FFF apod. Tím bychom se ovšem dostávali téměř až na úroveň individuálních řešení. I když jsme se o to v některých případech snažili, zde se touto rovinou nezabýváme.

a nesprávný směr;

l) - počet písmen, nesprávné umístění v mřížce a nesprávný směr.

Zbylé varianty včetně "vícepísmenných řešení" už dále nerozlišujeme a považujeme za chyby IV. úrovně.

Třída	Počet dětí	Správná řešení	Chyby I. úrovně	Chyby II. úrovně	Chyby III. úrovně	Chyby IV. úrovně	Neví	Nepředložena
2	1	0	0	0	0	1		21
3	6	1	3	1	1	0		19
4	5	0	2	0	1	1	1	17
5	17	7	3	0	1	5	1	7
6	20	6	3	4	3	3	1	4
7	22	4	11	3	0	2	2	3

V takto uspořádané tabulce je vývoj mnohem zřetelnější než z pouhé evidence správných řešení. Ta zůstávají až do 7. třídy dosti zřídkavá, navíc je negeneruje stabilní skupina dětí. Zdá se ovšem, že zatímco počet správných řešení od 5. do 7. třídy stagnuje, přibývá zejména v 7. třídě počet řešení, která nerespektují či neidentifikují pouze jedno z pravidel uspořádání, a komplementárně ubývá řešení horších.

Až do 4. třídy jsou řešení s chybami nejvýše I. úrovně dostupná jen malé skupince dětí - vesměs ze skupiny AN, s jedinou výjimkou Jindry (AP) ve 3. třídě. (Jeho případ je zároveň ilustrací mylného úsudku o možnostech dítěte: bez kvalitativního rozboru řešení nebylo zřejmé, že jeho nesprávné řešení je na vysoké úrovni a v následujícím roce mu úlohy nebyly předloženy, byť v předchozích úlohách subtestu chyboval přibližně stejně jako ve 3. třídě.)

V páté a šesté třídě se tato skupina rozrůstá přibližně dvojnásobně: v páté třídě ji tvoří 10 dětí, v šesté třídě pak 9 dětí.

V 7. třídě už se tato úroveň stává většinovou, řešení úlohy na nižší úrovni, než je chyba I. úrovně, je výjimkou, zatímco v 5. a 6. třídě byla pro děti ze skupin CP a DPP charakteristická.[20]

Návraty k chybným či horším řešením jsou v této úloze mnohem častější než v úloze 23. V průběhu testování najdeme 10 takových případů. Z nich tři jsou ovšem zvláště překvapující, protože jde o řešení Fandy, Gity (oba AN) v 7. třídě a Jindry (AP) v 6. třídě, která představují oproti jejich správným řešením v předchozím roce skok zpět o 2, resp. 3 úrovně. Všechna tři řešení (Fanda: b), Gita: j), Jindra: n)) mají zřejmě jinou logiku umístění písmen.

Jedna možná interpretace variant b) a n), která by měla přibližnou, ne zcela přesnou oporu i v předchozích sloupcích, je pohyb podle vzestupné diagonály (z levého dolního do pravého horního rohu) tak, aby byl všemi třemi členy parciální sloupcové sbírky vytvořen obrazec

[20] V páté třídě jde o těchto 10 dětí:
Bořek, Čenda Gita, Tomáš, Fanda (AN), Vilém, Jindra, Milena, Míťa (AP), Kiška (CP)
V šesté třídě pak 9 dětí:
Lada, Gita, Fanda (AN), Vilém, Milena, Míťa, Nina, Vojta, Pepík (AP).
Bořek a Čenda subtest v 6. třídě neabsolvovali. Tomáš dává v 6. třídě nejednoznačnou odpověď "nevím". O Jindrově zvratu k "horšímu" řešení (resp. jiné logice) se zmíníme níže. Z řešitelů a "skorořešitelů" z 5. třídy tak znovu této úrovně zřetelně nedosáhla jen Kiška.
V 7. třídě už se tato úroveň stává většinovou. Z dětí, které jsme právě zmínili jako řešitele či skorořešitele v 5. a 6. třídě, jí dosáhli - vyjma Gity a Fandy, jejichž řešení zmiňujeme níže jako možná speciální případ - všichni, kdo byli ještě v Modré třídě: Bořek, Tomáš, Lada (AN), Milena, Pepík, Nina, Jindra, Míťa (AP), Kiška (CP).
K nim přibyli ještě další: Karel (AP), Roman, Pavel, Slávek (CP), Vanda a Luděk (DPP).

symetrický podle této diagonály. V takovém případě možná Jindra přizpůsoboval této symetrii i posloupnost písmen? Zajímavé při četnosti různých variant řešení je, že variantu b) volí i třetí z těch, kdo se v 7. třídě dopouštějí chyb II. úrovně, Vráťa ze skupiny CP. U něj sice nejde o návrat na nižší úroveň oproti předchozímu roku, ale nekonzistence je tu patrná vzhledem k okolním úlohám: jak úlohu 23 tak úlohu 25 řeší v 7. třídě správně. Gitina varianta j) pak správně určenou posloupností písmen zjevně v řádkovém postupu doplňuje souvislou plochu šesti políček tabulky, přičemž v předchozích řádcích matice to má přesnou oporu! Její řešení bychom tak mohli považovat za správné.

Přikloníme-li se k názoru, že varianty b), j) a n) představují speciální případy řešení, u nichž naše kvantifikace úrovně chyb selhává, a budeme-li je považovat za chyby nejvýše první úrovně, bude upravená tabulka vypadat takto:

Třída	Počet dětí	Správná řešení	Chyby I. úrovně	Chyby II. úrovně	Chyby III. úrovně	Chyby IV. úrovně	Neví	Nepřed ložena
2	1	0	0	0	0	1		21
3	6	1	3	1	1	0		19
4	5	0	2	0	1	1	1	17
5	17	7	3	0	1	5	1	7
6	20	6	4	4	2	3	1	4
7	22	5	14	0	0	2	1	3

Popsané tendence jsou tu ještě zřetelnější.

Sledujeme-li individuální trajektorie řešení úlohy, najdeme 10 už zmiňovaných případů "regrese" u 8 dětí. Jde o 4 děti ze skupiny AN, 3 z AP a 1 z CP. [21]

19 případů "progrese" (tj. meziročního posunu k lepšímu řešení), 5 případů opakování správného řešení a 8 případů "stagnace" (tedy setrvání na stejné úrovni chyby v následujícím roce) vytváří přesto obraz, kde je patrný převažující vzestup kvality řešení úlohy, který však není bez zvratů a stagnací.

Úloha 25

Matici lze popsat velmi podobně jako předchozí úlohu 24. Uspořádání abecední posloupnosti písmen je dokonce s maticí 24 zcela shodné jak v řádcích tak sloupcově.

Liší se tedy umístěním písmen. To je patrně nejvýhodnější popsat v řádcích jako kombinaci tří pravidel:

- Přímá, jednoznačná korespondence řádku matice s řádkem mřížky: v prvním řádku matice jsou písmena umístěna v prvním řádku mřížky, v druhém řádku matice v druhém řádku mřížky, ve třetím řádku matice pak ve třetím řádku mřížky. (Sloupcové čtení tuto korespondenci nijak neruší, vytváří jen analogickou posloupnost řádků mřížky v každém sloupci, korespondující s pořadím členu sloupcové sbírky: první člen <=> obsazen první řádek mřížky atd.)
- Opakované umístění začátku posloupnosti do stejného políčka mřížky. Tak v prvním řádku matice začíná jedno-, dvou- i třípísmenná posloupnost vždy v levém (prvním) políčku

[21] Většinu z těchto případů najdeme opět v posledních dvou letech testování. Konkrétně ve čtvrté třídě nacházíme návrat k horšímu řešení u Gity, v páté u Pepíka, v šesté u Tomáše, Jindry a Kišky a v sedmé u Lady, Fandy, Nina, Heleny. Zda sem zahrnout i řešení Gity, je sporné: byť se odlišuje od normy testu, je logicky konzistentní.

mřížky, ve druhém vždy v prostředním (druhém), ve třetím řádku matice pak vždy v pravém (třetím) políčku mřížky. Ve sloupcích se totéž jeví opět jako drobná obměna téhož: korespondence pořadí členu sloupcové sbírky s pořadím políčka: první člen začíná vlevo (v prvním políčku), druhý člen ve středu (v druhém políčku), třetí člen vpravo (ve třetím políčku).

- Směr je stále tentýž, zleva doprava; avšak pokud při posunutém začátku a více písmenech nelze posloupnost umístit do políček vpravo od začátku, pokračuje umisťování cyklicky znovu od začátku téhož řádku vlevo. Vyjádřeno vzorcem, kde by čísla vyjadřovala pořadí políčka v řádku, umisťuje se posloupnost písmen v prvém řádku matice takto: 1 - 1, 2 - 1, 2, 3; v druhém řádku takto: 2 - 2, 3 - 2, 3, 1; ve třetím pak takto: 3 - 3, 1 - 3, 1, 2. Při sloupcovém čtení je toto uspořádání, jakýsi cyklický pohyb, připomínající pohyb kurzoru v menu počítačových programů, snad ještě zřetelnější vzhledem k opakovanému posunu začátku u každého dalšího členu sloupcové sbírky.

Budeme postupovat podobně jako u matice 24. Můžeme tak konstatovat, že z celkem 47 pokusů o řešení úlohy v průběhu celého testování byla správně vyřešena pouze čtyřikrát, a to až v 7. třídě.

Děti generovaly celkem 41 chybné řešení v 18 variantách, zbytek případů neřešení tvoří 2 odpovědi "nevím". Jen tři varianty se vyskytovaly opakovaně - b) 12x, e) 7x, f) 7x.

Všechny opakovaně se vyskytující varianty respektují správnou posloupnost písmen - FGH, s týmiž písmeny pak pracují ještě další 4 varianty, vyskytující se jen jednou. Znamená to, že 30 z 41 chybných řešení nemá problém s uspořádáním v rámci abecedního paradigmatu. Z tohoto hlediska jsou problémy s úlohou menší než v předchozí matici 24. Distribuce chyb sice má po rocích podobný průběh, ale na nižší úrovni: v 5. třídě i v 6. třídě, kde se k úloze dostává asi polovina dětí ze třídy, neurčuje abecední posloupnost správně třetina z nich, v 6. třídě pak čtvrtina. Naopak v 7. třídě - na rozdíl od matice 24 - stále ještě tyto případy nejspíše nejsou ojedinělé (4 ze 4 dětí). Chyby tohoto druhu zde přitom vidíme u dětí ze skupin AN a AP, naopak u ostatních nikoli.

Lze vůbec najít nějakou souvislost mezi oběma úlohami z hlediska tohoto typu chyby? Následující tabulka ukazuje kontingenci výskytu nesprávné abecední posloupnosti (jako případ se v ní bere dvojice variant řešení úloh 24 a 25 u téhož dítěte v témže roce):

abecední posloupnost v úloze

/24 25/	správná	chybná
správná	28	2
chybná	6	5

Tato distribuce jako by svědčila o tom, že je zcela výjimečné chybovat tímto způsobem v úloze 24 a poté tuto chybu neudělat v úloze 25, zatímco mnohem častější je jak opačný případ, tak koincidence této chyby v obou úlohách. To svědčí pro domněnku, že bezpečné zvládnutí abecední posloupnosti je výrazným faktorem řešení obou úloh, přičemž obtížnost umístění písmen v úloze 25 narušuje identifikaci správných písmen výrazněji než v úloze 24.

Opět jsme se pokusili kategorizovat chybné varianty řešení podle počtu pravidel uspořádání, která jsou při nich porušena.

Za varianty nerespektující jedno pravidlo uspořádání, tedy chyby I. úrovně, považujeme:

b), e) - chybné umístění začátku posloupnosti;

f) - chybný směr (řádkový cyklus);

i) - nesprávný počet písmen;

m) - nesprávný počátek abecední posloupnosti.

Za chyby II. úrovně je možno pokládat:
c), d) - chybně začátek umístění a pořadí písmen v mřížce;
l), n) - chybně počátek abecední posloupnosti a začátek umístění v mřížce.
Chyby III. úrovně:
g), h) - nerespektují žádné z tří pravidel umístění do mřížky;
p) - nesprávná ("přerušená") abecední posloupnost, nesprávný její počátek, chybně začátek umístění v mřížce.
Zbylé varianty dále nerozlišujme a považujeme za chyby IV. úrovně.
Při této kategorizaci chyb vypadá vývoj řešení úlohy takto:

Třída	Počet dětí	Správná řešení	Chyby I. úrovně	Chyby II. úrovně	Chyby III. úrovně	Chyby IV. úrovně	Neví	Nepřed ložena
2	0							22
3	3	0	3	0	0	0	0	22
4	2	0	2	0	0	0	0	20
5	12	0	7	1	0	3	1	12
6	12	0	8	0	2	2	0	12
7	18	4	8	3	1	1	1	7

Z tabulky se na první pohled zdá, že na dosah správného řešení (chyby I. úrovně) se dostávají až do 4. třídy děti jen ojediněle. Naproti tomu řešení této úrovně generovaly všechny děti, jimž byly úlohy předloženy. Z komparace s výsledky úlohy 24 se ovšem zdá, že matice 25 je přece jen pro děti obtížnější a že by počet řešení na I. úrovni chyb nebyl o mnoho vyšší ani tehdy, kdyby úloha byla předložena všem dětem, kterým byla předložena předchozí matice 24.

V páté a šesté třídě počet dětí, pro které se řešení úlohy zdá dostupné, vzrůstá na zhruba třetinu ze třídy. V páté třídě jde o 7 dětí[22], v šesté třídě je to 8 dětí[23], v obou těchto ročnících zároveň (či spíše opakovaně) však řeší úlohu na této úrovni jen tři děti. V sedmé třídě řeší úlohu poprvé správně 4 děti, chybu I. úrovně pak generuje dalších 8 dětí[24].

Zdá se, že nenáhodností relativně dobrého řešení si v sedmé třídě můžeme být jisti především u Gity, Fandy, Bořka, Lady (AN), Pepíka, Niny a Jindry, snad i Mileny (AP) a Kišky (CP), tedy celkem u 9 dětí.

Opět je však patrné, že individuální trajektorie nejsou prosty zvratů. Počet dětí, u nichž máme řešení úlohy alespoň ve dvou letech, se pochopitelně snížil, je jich 15. V jejich trajektoriích pak můžeme registrovat 9 případů "progrese", 13 případů "stagnace" a 4 případy "regrese"[25].

[22] Gita, Bořek, Fanda (AN), Vilém, Míťa, Milena (AP) a Kiška (CP).
[23] Lada, Gita, Fanda (AN), Nina, Míťa, Vojta, Pepík, Jindra (AP).
[24] Správně: Gita, Fanda, Pepík a Vráťa.
Chybu I. úrovně dělají: Bořek, Lada, Tomáš, Nina, Jindra, Milena, Kiška a Vanda.
[25] "Regrese": v 6. třídě Vilém, Milena a Kiška, v 7. třídě Míťa.

Úloha 26

Úloha se nejvíce podobá matici 23. Stejně jako tam je tu třeba doplnit jediné písmeno, počet písmen se nevariuje. Oproti matici 23 se možná dokonce zjednodušuje umístění písmena v mřížce - to je analogické úloze 25:

Interpretováno řádkově je uspořádání takové, že v prvním řádku matice se písmeno umisťuje do prvního řádku mřížky, v druhém řádku matice do druhého a ve třetím řádku matice do třetího řádku mřížky. Políčko přitom koresponduje s pořadím v řádkové sbírce, takže od prvního ke třetího členu (resp. zleva doprava) se posouvá i umístění od prvního ke třetímu políčku. Sloupcově se pak korespondence jeví tak, že umístění ve sloupcích matice koresponduje se sloupci mřížky, umístění v řádcích pak s pořadím členu ve sloupcové sérii.

Toto uspořádání je tak jednoduché, že v umístění písmene se nevyskytla za celou dobu testování žádná chyba.

Tím byl zřejmě omezen i počet variant chybných řešení. Vyskytlo se jich pouze 5 a všechny se týkaly uspořádání abecední posloupnosti.

Ta se v řádcích matice:

- posouvá tak, že každá další série má začátek o jedno písmeno (abecední pozici) dále;
- rozvíjí se podle vzorce připomínajícího číselné řady s metaoperátorem: "vzdálenost" (podle pozice v abecedě) druhého a třetího členu řádkové sbírky není konstantní, nýbrž roste v každé další sérii o jednu. Vyjádřeno schematicky je to "1 - 2 - 3; 2 - 3 - 5; 3 - 4 - ?(7)".

Ve sloupcích je posloupnost - podobně jako v úloze 23 - hůře řešitelná. Posun počátku posloupnosti funguje stejně jako v řádcích, avšak odstupy abecedních pozic mají zřejmě složitější (?) logiku: Zatímco v prvním sloupci je analogicky k řádkům "1 - 2 -3", ve druhém sloupci následuje "2 - 3 - 4", třetí sloupec nabízí "3 - 5 - ?" a je třeba vůči prvním dvěma sloupcům uplatnit jako analogii nikoli konkrétní operátory či metaoperátory (konkrétní hodnoty vzdáleností abecedních pozic), nýbrž zobecněnou "stejnost" vzdálenosti mezi první - druhým a druhým – třetím členem.

Úloha byla zadána celkem 47krát. Četnost správných řešení je o něco vyšší než u předchozí matice - celkem 8 správných řešení můžeme sledovat od 5. třídy s nijak rostoucí frekvencí výskytu. Jediným, kdo úlohu řeší od 5. třídy třikrát po sobě, je Jindra.

Jaká je povaha chyb? Namísto správného písmene "G" se vyskytují 4 další písmena: 21x F; 14x E; 3x B; 1x A.

Logika řešení "F" se zdá jasná, alespoň při předpokladu řádkového postupu: je aplikován vzorec s předchozího řádku matice "2 - 3 - 5" na posunutou posloupnost: "3 - 4 - 6". Toto řešení se nevypořádává s rozdílnými vzorci prvního a druhého řádku.

Řešení "E" aplikuje zřejmě vzorec prvního řádku matice. Nemusí být rezignací na rozdíl mezi vzorcem prvního a druhého řádku; může vycházet z předpokladu pravidelného střídání dvou vzorců. V tom případě je možná lepším řešením než "F".

Nicméně dále bereme obě chyby jako chyby I. úrovně, kde není respektováno jedno pravidlo uspořádání.

Logika řešení "A" a "B" je poněkud nejasná či nejednoznačná. Skoro bychom tu uvažovali o nediferencovaných sbírkových principech: B by tak mohlo být doplněno např. proto, že je v obou předchozích řádcích matice - pravidlo by znělo "všude je B a C, třetí písmeno se mění". Podíváme-li se však, kdo jsou autoři těchto řešení a jak řeší ostatní úlohy, nabýváme pochybnosti, že by dané varianty nutně indikovaly nižší úroveň řešení. Pepík a Vojta v 6. třídě, stejně jako Vráťa a Vanda v 7. třídě řeší předchozí tři úlohy (23-25) buď správně nebo na první úrovni chybného řešení. Nicméně je v následující tabulce uvádíme odděleně od chyb I. úrovně.

Třída	Počet dětí	Správná řešení	Chyby I. úrovně (varianty E, F)	Chyby II.(?) úrovně (varianty A, B)	Neví	Nepředložena
2	0					22
3	3	0	3	0		22
4	2	0	2	0		20
5	12	3	9	0		12
6	12	2	8	2		12
7	18	3	13	2		7

Tabulka vypovídá bohužel především o tom, že řešení matice 26 mezi dětmi příliš nediferencuje, ať už vezmeme v úvahu rozdíl správná vs. chybná řešení nebo se pokusíme rozlišit úrovně chybných řešení. Minimálně první úrovně chyby - na rozdíl od předchozích úloh - dosahují prakticky všichni, jimž byla úloha předložena.

Při současném nízkém počtu správných řešení logicky nacházíme z hlediska individuálních trajektorií především případy "stagnace" (16 případů). O "progresi" k lepšímu řešení v následujícím roce bychom mohli hovořit snad ve 4 případech, o opakování správného řešení ve 2 případech. Jediné 3 případy "návratu ke špatnému řešení" nacházíme opět v 6. a 7. třídě.[26]

Shrnutí výsledků úloh 23 - 26

Ukázali jsme, že vývoj úspěšnosti řešení těchto úloh nemusí být patrný jen z růstu počtu správných řešení, ale s výjimkou úlohy 26 z počtu chyb, které jsme označili za chyby první úrovně a které se zdají mít správné řešení na dosah. Shrneme-li výsledky pro všechny 4 úlohy, dostaneme tuto tabulku.

Tř.	Poč. dětí ve třídě	Poč. zadání úloh	23			24			25			26		
			spr. řeš.	I. úr. chyb	**cel.**	spr. řeš.	I. úr. chyb	**cel.**	spr. řeš.	I. úr. chyb	**cel.**	spr. řeš.	I. úr. chyb	**cel.**
3	25	18	0	1	**1**	1	3	**4**	0	3	**3**	0	3	**3**
4	22	15	1	2	**3**	0	2	**2**	0	2	**2**	0	2	**2**
5	24	58	4	8	**12**	7	3	**10**	0	7	**7**	3	9	**12**
6	24	64	6	10	**16**	6	3	**9**	0	8	**8**	2	8	**10**
7	25	80	8	9	**17**	5	14[27]	**19**	4	8	**12**	3	13	**16**

Podstatnější nárůst zaznamenáváme od 5. třídy. Mírný nárůst správných řešení vidíme u úlohy 23, ovšem spíše se tím jen dostává na úroveň v ostatních úlohách.. V ostatních úlohách počet správných řešení stagnuje, roste jen počet chyb I. úrovně, tedy jakési přibližování ke správným řešením.

Pokusíme-li se nějak zjednodušeně popsat nárůst kompetence jednotlivých dětí, nabízí se možnost kvantifikovat jejich výsledky např. součtem prostým součtem správných řešení za určité období nebo i s využitím rozlišení úrovně chybných řešení. V druhém případě je možno přidělit úrovním řešení "trestné body" podle úrovně řešení (správné řešení = 0 bodů). Nejnižší

[26] Gita (6.třída), Fanda (7.), Tomáš (7.)

[27] Uvádíme tu příznivější údaj po korekci úrovně některých individuálních chyb (viz výše v textu). Bez této korekce je počet chyb I. úrovně 11.

počet bodů pak znamená nejlepší výkon. Srovnávat lze ovšem jen děti, jimž byl předložen týž počet úloh. (Vzhledem k malému počtu úloh a k nestejné diferenciaci výkonů v nich se vyhýbáme přepočtu na průměrný výkon v jedné úloze.)

Kombinací obou postupů při sledování úloh získáváme zhruba toto rozdělení dětí (těch, které byly ve třídě přítomny v sedmé třídě):

Výrazně nejvyšší kompetenci při řešení těchto úloh prokazuje dlouhodobě Gita, jen o málo nižší Jindra, k nim se řadí snad ještě Bořek. Ovšem ani u těchto dětí nelze zatím mluvit o bezpečném zvládnutí. Z 32 zadání úloh v 5. - 7. třídě (Bořek v 6. třídě subtest nedělal) je řešily správně v 17 případech - Gita pak 7x z 12 případů, přitom všechny úlohy dokázala alespoň jednou vyřešit, opakovaně správně řeší však jen úlohu 23. Jindra neřeší ani jednou matici 25, naopak pokaždé vyřešil matice 23 a 26. (Domníváme se, že by to mohlo souviset s jeho bezpečným pohybem v oblasti přirozených čísel, který je jeho zálibou už od jeho příchodu ve 3. třídě. Jak ukazujeme výše, klíčovým syntagmatem obou těchto matic je vzorec obsazení abecedních pozic, převoditelný na pozice v číselné řadě.) Bořek řeší opakovaně správně jen úlohu 24.

Skupinu středně úspěšných dětí tvoří Fanda, Lada, Tomáš, Míťa, Milena, Nina a Pepík. V 7. třídě se k této skupině přiřazuje zřejmě i Vráťa a Roman, blíží se jí snad i Slávek a Vanda. Opakované správné řešení téže úlohy vidíme jen u Mileny (podobně jako Bořek řeší od 5. třídy správně úlohu 24) a Míti (v 6. a 7. třídě řeší správně úlohu 23). Střední úspěšnost ovšem v kontextu třídy znamená spíše jen občasné řešení některé úlohy.

Pro ostatní děti - v 7. třídě jich tak zůstává 11 - dosud zůstávaly úlohy zřejmě mimo jejich kompetenci.

Vidíme tedy, že ani z hlediska individuálních trajektorií nevykazuje pro naprostou většinu dětí některá z úloh nižší obtížnost. Jen u 3 dětí můžeme mluvit o opakovaném zvládání úlohy 23, u dvou úlohy 24 a pouze Jindra zvládá zřejmě bezpečně úlohu 26.

Matice 23 - 26 jsou zjevně úlohy, které jsou **založeny především na syntagmatických přechodech či spojeních**, apelují na identifikaci osy změn mezi sousedními políčky. Vyžadují zřejmě vyčlenit jakéhosi operátora změny, podobně jako je tomu u subtestu Číselné řady.[28] Jde o vyčlenění operace jako objektu, předmětu uvažování , které se jeví. jako jakési její zvěcnění, jazykově pak např. nominalizace (ta však patrně není nezbytná). Jednoduchý operátor je postižením konstantní změny mezi každými dvěma sousedními poli. I jednoduchý operátor může mít různou obtížnost: konstantní posun o jedno místo v abecední řadě je zjevně jednodušší než posun o tři místa.

Složitost uspořádání lze zvýšit také zvýšením počtu operátorů, tedy jejich simultánní kombinací.

Další možností je pak zavedení systematické změny operátora - nezůstává konstantní, ale mění se. To lze vyjádřit jako řadu operátorů, která se mění prostřednictvím metaoperátora - např. tak, jak to ukážeme dále u úlohy 26.

Sbírkové parametry jsou sice v každé úloze, ale poměrně jednoduché: vzorce umístění ("•", "✧", "¤") v úloze 23, počet písmen v úlohách 24 a 25, a umístění v řádcích a sloupcích mřížky v úlohách 24, 25 a 26.

Klíčová pro řešení je však identifikace syntagmatických změn:

U úlohy 23 směr abecedního rozvoje a vzorec "1 - 2 - 4" vytvářejí propojenou kombinaci operátorů.

V úloze 24 jde o tyto změny:

[28] Jejich analýzou jsme se zabývali ve zprávě za 5. třídu, která byla věnována vývoji tzv. "matematického myšlení".

- návaznost (v řádcích) či posun (ve sloupcích) počátku abecední posloupnosti, který implicitně obsahuje i její směr, jehož určení je vzhledem k nepřerušené posloupnosti v řádku zcela samozřejmé, ve sloupci pak (vzhledem k překryvu dvojic či trojic písmen v 2. a 3. sloupci) zřejmě obtížnější;

- směr pohybu v mřížce (dětmi je zaměňován např. za obsazování rohů či vykrývání plochy) a jeho shoda s řazením podle abecedy;

- posun začátku dalšího členu - ve sloupci obtížnější (překryv návazností v abecedním rozvoji interferuje s odlišnými návaznostmi umístění v mřížce!).

Jde tu tedy o kombinaci 3 jednoduchých operátorů. Sloupcový postup v posledním sloupci vytváří poměrně složitou kombinaci, kdy se z hlediska umístění v mřížce členy překrývají v jednom políčku, zatímco v abecedním rozvoji ve dvou písmenech. Řádkový postup je tak výrazně snazší, takže jeho ad hoc volba vede spíše k řešení.

V úloze 25 je klíčové syntagma "řádkového cyklu". Jeho neidentifikování může - ale nemusí - zabránit identifikaci jednoduchého rozvoje abecední posloupnosti. Varianty "HEF" (p), q)) a "IEF" (r)) jsou pak zjevně variováním prvního písmene v trojicích posledního sloupce matice. (Nejdůslednější z hlediska této parciální logiky by ovšem bylo řešení "JEF", které se nevyskytlo.)

Není vyloučeno, že v některých případech bylo klíčové syntagma správně identifikováno, avšak nebyla zvládnuta jeho kombinace s abecední posloupností: její počátek se u každého dalšího členu posouvá, zatímco začátek umístění v mřížce je v daném řádku matice stále týž. To by přicházelo v úvahu u řešení "HFG" (e)).

Úloha 26 pracuje jako jediná se syntagmatem komplikovaným "vertikálně". Z nekonstantních operátorů musí být vyvozeno schéma jejich obměny, metaoperátor: ve sloupcích je to "stejnost" vzdálenosti abecedních pozic mezi prvním - druhým a druhým - třetím členem, v řádcích postupný nárůst vzdálenosti mezi druhým a třetím členem - ta se v každé další sérii zvětšuje o jednu pozici.

Kromě toho je tu jednoduché syntagma posunu abecedního počátku řádkové či sloupcové série. Do řešení však zasahuje dost podstatně: komplikuje identifikaci metasyntagmatu. Kdyby byl počátek stále týž, byla by identifikace např. v řádkových sériích "ABC - ABD - ABE" nejen snadnější. Nebylo by totiž dokonce nutno vyvozovat obecné metasyntagma, protože taková posloupnost je snadno řešitelná jako variování posledního písmene s konstantním operátorem změny - posunem vždy o 1 abecední pozici.

Z toho, co bylo uvedeno, se zdá, že úlohy 23 - 26 svou obtížností nenavazují zcela plynule na předchozí úlohy, nýbrž vytvářejí skokový nárůst obtížnosti. V naší Modré třídě lze v 7. ročníku hovořit o tom, že děti jsou spíše jen na počátku budování kompetence, potřebné k jejich bezpečnému zvládnutí. Tou se zdá být schopnost vyčlenění a kontroly syntagmatických změn více atributů v celém rozsahu matice. Americké normy testu přitom předpokládají, že u dospělých probandů (18 - 24 let) je průměrným výkonem v subtestu 20 bodů hrubého skóru, jehož lze zjevně dosáhnout v rámci prvních 22 úloh subtestu. Řešení dvou z úloh 23 - 26 by pak při bezchybném řešení všech předchozích úloh řadilo dospělého probanda už jednu směrodatnou odchylku nad průměr subtestu. Z toho je patrné, že u řady jedinců z amerického standardizačního vzorku zůstaly tyto úlohy nedostupné trvale.

POZNÁMKA KE KOLÍSÁNÍ VÝKONŮ

V analýze nejobtížnějších úloh jsme mohli vidět poměrně časté případy "regrese", které přitom byly častější v 6. a 7. třídě.

Je sice do jisté míry logické, že případy "regrese" jsme našli spíše tam, kde úloha byla předložena častěji. To platí jednak o dětech ze skupin AN a AP, jednak pro pozdější roky testování. Na druhou stranu je-li řešení výrazem způsobů myšlení, vyčlenění, variování a kombinování parametrů úlohy a jejich uspořádání, je nečekané, že u dětí, u nichž ve školním učení můžeme pozorovat stálý vzestup vědomostí a dovedností, jde v těchto úlohách často o dlouhá období, kdy se kvalita řešení nelepší nebo se horší.

Co vše by tu mohlo působit? Spekulativně uvažujeme o několika možnostech:

- V testu zcela chybí (resp. je zakázána) zpětná vazba o zvolených postupech.
- Úlohy jsou pro děti nestandardní, na rozdíl od školních jsou bez jakékoli formalizace postupů řešení, a proto se v nich projevují momentální ad hoc postupy. Ty - při nutnosti zahrnout více pravidel uspořádání - snadno způsobí kolísání o jednu úroveň, které představuje většinu případů "regrese".
- Podobně se může u složitějších úloh projevit kolísání pozornosti, které zřejmě ovlivňuje výkon především v těch úlohách které jsou na hranici možností dítěte.
- Děti možná procházejí fázemi vývoje, v nichž se dosavadní způsoby myšlení (strukturace kontextů, postupy jejich konstrukce a rekonstrukce) přepracovávají, rekonstruují. V této fázi se narušují i dosud zvládnuté postupy. (O této dialektice učení a vývoje myšlení máme některé doklady z konkrétních kontextů. Jakou by to mělo podobu zde, v čem by spočívalo přepracování, není zatím patrné. Mohlo by mít např. podobu toho, že intuitivní synkretické slitiny parametrů či pravidel uspořádání se diferencují, člení, izolují na jednotlivé parametry, ale tím se uspořádání stává těžším a dítě není dočasně schopno původní slitinu rekonstruovat v diferencované syntéze?) Paradoxně si tak vyspělejší myšlení jakoby dělá úlohu složitější.

Kromě těchto úvah se ovšem nabízí ještě - jen zdánlivě triviální - souvislost s nastupující pubertou. Nelze případy regrese přičíst jí? I v našich pozorováních se zdá přinejmenším u některých dětí empiricky evidentní fenomén poklesu zájmu o školu, učení, o kognitivní problémy.

Následující tabulka sumarizuje počet případů "regrese" (návratů k chybnému řešení poté, co v předchozím roce byla úloha řešena správně), a to v úlohách 1 - 22, které byly opakovaně zadávány v období, kdy o masivním nástupu puberty nejspíše ještě nelze hovořit. (Hranici puberty bychom v naší třídě provizorně kladli mezi 5. a 6. třídu, i když některé projevy, s pubertou tradičně spojované, byly už v 5. třídě zcela zřetelné.)

Třída	AN	AP	CP	DPP	Celkem
3.	5	3	0	0	8
4.	10	12	3	13	38
5.	3	13	6	10	31
6.	2	5	6	10	23
7.	2	7	14	16	39

Tabulka ukazuje zajímavý obraz. Čtvrtá třída jako by pro mnoho dětí ve většině skupin představovala období kvalitativně velmi nestabilních výkonů. Přestože průměrný hrubý skór od 3. třídy vzrostl přibližně o 2,5 bodu, objevuje se řada chyb v úlohách, které děti v předchozím roce řešily správně. Jinými slovy, děti řeší mnoho úloh z těch, které před rokem řešit nedokázaly, ale také kazí mnoho těch, které už řešily správně - přitom první trend převažuje. Schematicky by se dalo říci, že v průměru každé dítě řeší čtyři úlohy, které loni neřešilo, a naopak jednu či dvě loni řešené kazí. (Při počtu 22 dětí jde přibližně o 1,7 případu regrese na dítě.)

Vidíme dále, jak v páté třídě mizí případy regrese ve skupině AN a v šesté do značné míry i ve skupině AP. Jejich nárůst, který bychom očekávali v souvislosti s pubertou v 6. a 7. třídě, se tak týká spíše jen skupin CP a DPP.

Zároveň ovšem tento průběh nastoluje pochybnosti. Pokud ve dvou lepších skupinách se výkon v úlohách 1 - 22 stabilizuje až po určité krizi a rozkolísání, není podobný nárůst v horších skupinách pozdější obdobou téhož? V tom případě by mohl mít podobné příčiny, které bychom patrně hledali spíše v nějakých pravidelnostech průběhu kognitivního vývoje než v sociálně-afektivních souvislostech puberty. Přinejmenším nás tyto výsledky upozorňují na možnost, že pubertálním "poklesem motivace" k učení a ke kognitivní práci vysvětlujeme fenomény, které mohou mít spíše kognitivní povahu.

Ani případy "regrese" v nejobtížnějších úlohách 23-26 nevnášejí do tohoto problému jasno.

Třída	AN	AP	CP	DPP	Celkem
3.	1				1
4.	2	0			2
5.	0	1			1
6.	2	4	3		9
7.	6	4	0	3	17

Je tu nárůst počtu těchto případů u výkonově lepší části dětí příznakem další kognitivní krize, rozkolísání výkonů při osvojování nových postupů, při nichž se dítě pohybuje na hranici své kompetence? Nebo je příznakem toho, že vliv puberty zasahuje i tyto děti - projevuje se to ovšem logicky v úlohách mnohem náročnějších, než je tomu u výkonově horší části dětí?

Byť nejsme schopni v tuto chvíli na nastolenou otázku odpovědět, mohli bychom patrně předpokládat, že její řešení bude sotva "buď anebo". V interpretaci individuálních trajektorií kognitivního vývoje bude nutno zvažovat obě možnosti a hledat, v jaké míře je snížení či stagnace kognitivního výkonu důsledkem "pubertální rezignace" na úkoly školní povahy a do jaké míry jde o vnitřní krizi kognitivního vývoje.

Odchylky výsledků naší Modré třídy od souboru jako celku a patrně její větší rozkolísanost výkonů (tu jsme však přesně neověřovali - museli bychom ověřit individuální trajektorie a počet případů regrese v celém souboru) nás spolu s jejím převážně chlapeckým složením (po celou dobu existence třídy je tu zhruba dvojnásobný počet chlapců oproti dívkám) nás vedly k úvaze o možnosti, že u chlapců je v důsledku puberty kolísání výkonů větší a počet případů regrese častější. Tato domněnka se však nepotvrdila. Ukazuje to následující tabulka, ve které jsou údaje o počtu případů "regrese" v jednotlivých skupinách a ročnících zvlášť pro chlapce a dívky.

Třída	AN CH/D	AP CH/D	CP CH/D	DPP CH/D	Celkem CH/D
3.	2/3	3/0	-	-	5/3
4.	7/3	9/3	3/0	1/12	20/18
5.	1/2	9/4	5/1	6/4	21/11
6.	2/0	5/0	5/1	2/8	14/11
7.	2/0	4/3	11/0	9/7	26/10

V tabulce není patrná žádná trvalá tendence, z roku na rok se poměr počtu "návratů ke špatným řešením" u chlapců a dívek ve všech skupinách zcela mění. Zdá-li se ve skupině CP trvale větší počet kolísání u chlapců, je třeba si uvědomit, že do této skupiny jsme zařadili pouze jednu dívku oproti třem chlapcům a že její vyčlenění je velmi relativní. Není žádný věrohodný důvod, proč by situace v této skupině měla být jiná např. oproti skupině DPP. Přitom kdybychom obě skupiny spojili, zdánlivá tendence by zcela zmizela.

Závěr této poznámky tedy může znít - z hlediska potřeby badatele zobecňovat - patrně jen pesimisticky. Jakkoli složitá byla naše analýza výkonů v subtestu, některé fenomény nelze patrně vyložit bez analýzy individuálně-biografických kontextů psychického vývoje.

ZÁVĚR

Pokusili jsme se využít subtestu Matice, řazeného do oblasti "abstraktně-vizuálního myšlení", ke zjištění postupů a strategií dětí při práci s nonverbálním materiálem, a případně i k popisu povahy vývojových změn.

Zjistili jsme, že úlohy subtestu trpí z hlediska naší snahy řadou nedostatků. K největším patří v řadě úloh nesystematické variování parametrů úlohy v nabídnutých variantách řešení. Dalším problémem je častá možnost úspěšných řešení při podstatné redukci struktury úlohy, kterou zřejmě autoři nezamýšleli. Výsledkem je nejednoznačnost a velmi snížená možnost interpretace postupů dítěte v konkrétní úloze. Zdá se, že to může snižovat vypovídací schopnost i při diagnostické práci s testem - či naopak, že by mohla být při eliminaci těchto nedostatků mnohem vyšší.

Analýza, pokud i za této situace měla dosáhnout nějakých výsledků, musela vycházet z řady možných kombinací řešení ve skupinách položek, seskupovaných z hledisek, která vlastně při analýze samé byla teprve identifikována jako adekvátní či možná.

Naše zjištění lze shrnout do následujících hypotetických závěrů.

1. Čtyřpolové matice postihují vývoj ve 2. a 3. třídě. Jejich obtížnost se liší podle počtu zahrnutých dvouhodnotových parametrů.

a) Pro 2. třídu je typické plnění úloh s variováním jednoho parametru. Pokud je přítomný druhý parametr, sahá kompetence většiny dětí k tomu, aby držela tento parametr na stejné hodnotě. Už opačný směr analogické změny variovaného parametru přináší menší části dětí problémy. Úlohy s variováním dvou či více dvouhodnotových parametrů zvládají jen nejlepší (necelá třetina dětí).

b) Zvládání čtyřpolových matic s dvěma až třemi parametry přichází u zhruba poloviny nejlepších ve třetí třídě, ve čtvrté třídě už je typické pro většinu dětí.

c) V řešení přitom není zřejmě zanedbatelný moment grafického uspořádání, jakési symetrie parametrů. Některé obtíže ukazují na možnost, že identifikace parametrů se - přinejmenším zpočátku - neděje "čistou" abstrakcí, stavící hodnoty parametru do abstraktních opozic, nýbrž pod vlivem konkrétního grafického uspořádání.

2. Matice 3x3, tedy s devíti poli, lze dělit na ty, které pracují s různě uspořádanými sbírkovými analogiemi ve sloupcích či řádcích, a ty, které kombinují několik elementů v některé ze dvou forem konstrukce či dekonstrukce složitější figury. Třetím možným principem je posloupnost složitějších změn mezi trojicí sousedních políček.

3. Větší složitost pravidel uspořádání matic 3x3, kde uvnitř samotného jediného parametru lze identifikovat různé způsoby uspořádání hodnot, jakýchsi vnitřních syntagmat uspořádání

podél identifikované paradigmatické osy, vede zřejmě k pozdějšímu zvládání oproti čtyřpolovým maticím s týmž počtem parametrů.

a) Zdá se, že o zvládnutí matic 3x3 s variováním jednoho parametru a držením druhého na téže hodnotě lze mluvit od 3. třídy, kdy odpovídající úlohu (15) řeší asi dvě třetiny dětí.

b) Kompetence k řešení úloh s nutností postupného třídění z hlediska dvou parametrů se ve třídě zvyšuje jen postupně. Zatímco děti s nejlepšími výkony jí možná disponují od 3. třídy (výjimečně snad už v 2. třídě), zhruba polovina dětí jí dosáhla ve 4. třídě, ale teprve v šesté třídě lze hovořit o této kompetenci mluvit jako většinové charakteristice.

4. Také v úlohách pracujících s konstrukcí a dekonstrukcí složitějších figur lze rozlišit více úrovní obtížnosti a tedy snad i vývojových fází.

a) Zvládnutí de/konstrukce na úrovni vyčlenění jejích elementů a operací s nimi lze podle výsledků předpokládat výjimečně u nejúspěšnějších dětí už ve 2. třídě, polovina dětí ho pak patrně dosáhla ve třetí třídě. Na rozdíl od předchozích charakteristik obtížnosti zbylá část třídy z tohoto hlediska stagnuje až do 6. třídy, kde teprve se stává kompetence většinovou. Mezitím však zřejmě přesto roste schopnost identifikovat ji při zřetelně kvantitativně strukturovaném uspořádání (tj. uspořádání figur jako počtů).

b) Bezpečná diferenciace různých postupů de/konstrukce, konkrétně odlišení skladu dvou částí od "ubírání" je logicky ještě pozdější. Až do páté třídy je omezena na několik nejvyspělejších (3-5 ze třídy), v šesté a sedmé třídě je dostupná pro třetinu dětí.

5. Úlohy, které apelují na identifikaci změn, přechodů mezi sousedními políčky a zároveň vyžadují kontrolovat některé parametry sbírkového uspořádání, patří k nejobtížnějším. Zdá se, byť je to spíše spekulace z náznaků než závěr, že vývoj by tu mohl mít tento průběh. V první fázi školní docházky zřejmě děti tendují k řešení na základě jednotlivých změn jednotlivých parametrů, jednotlivých syntagmatických spojení. V další fázi se vývojovou vymožeností stává schopnost identifikovat parametry jako paradigmatické osy uspořádání matice a důsledně je při interpretaci dodržovat. Teprve následující, a patrně dosti pokročilá fáze jako by umožňovala tuto kompetenci znovu spojit se snahou o postižení syntagmatické osy změn mezi sousedními políčky. Zachytili jsem některé náznaky, které by umožňovaly soudit, že "návrat" k syntagmatickým postupům zpočátku narušuje či eliminuje kontrolu paradigmatického uspořádání. Podle našich výsledků by to bylo dostupné pro skupinu nejlepších (5 dětí ze třídy) od 5. třídy, do 7. třídy jejich počet roste zhruba na třetinu (8 dětí).

6. Výsledky analýzy nejobtížnějších úloh (23 - 26), které jsou založeny na složitějších syntagmatech, nás vedou k této - ovšem podobně jako v předchozím bodě hypotetické či spekulativní - úvaze. První stadium práce se složitějšími maticemi představuje patrně postup podle dílčích analogií dílčích syntagmatických změn - např. jsou vedeny jen analogií vztahu předchozích dvou políček či předchozího řádku. (Je patrné, že parciální analogie mohou být parciální v různé míře: vzít v úvahu jen dvě předchozí políčka je něco jiného než postupovat jen v řádcích a nevzít v úvahu sloupce. To je přitom také parciální postup, u většiny úloh subtestu však zcela postačuje ke správnému řešení.)

Parciálnost prvního stadia znamená nahodilé, nesystematické uplatnění jedné pozorované změny. Pro účely subtestu Matice bychom za parciální zřejmě považovali ještě analogii podle jedné předchozí posloupnosti (řádku či sloupce).

Další vývoj pak vede k systematickému vyčlenění a uplatnění syntagmatických změn v rámci celé matice, přinejmenším však při důsledném uplatnění řádkového či sloupcového postupu. Při tomto postupu je vyčleněno, artikulováno obecné syntagma, operátor implicitně přítomný na přechodu mezi políčky matice, na jejich švu.

Ve složitějších syntagmatech pak operátor buď není jediný (jde o kombinaci simultánních změn více atributů) nebo není konstantní, sám se mění podle určitého syntagmatu, jež lze považovat za metasyntagma, metaoperátora. (Toto vertikální vrstvení, hierarchizace syntagmatu je potenciálně neomezené. Prakticky je však omezeno možností expozice materiálu: čím složitější syntagma, tím větší počet posloupností je potřeba k jeho prezentaci, pokud má být zadání jednoznačné.)

Zdá se, že úlohy 23 - 26 svou obtížností nenavazují zcela plynule na předchozí úlohy subtestu, nýbrž vytvářejí skokový nárůst obtížnosti. V naší Modré třídě lze v 7. ročníku hovořit o tom, že děti jsou spíše jen na počátku budování kompetence, potřebné k jejich bezpečnému zvládnutí. Tou se zdá být schopnost vyčlenění a kontroly syntagmatických změn více atributů v celém rozsahu matice za souběžné kontroly poměrně jednoduchého uspořádání jednoho až dvou paradigmatických parametrů.

7. V průběhu celého testování jsme našli řadu případů, kdy totéž dítě po úspěšném řešení úlohy ji v následujícím roce řeší chybně. Ověřovali jsme, zda tento fenomén je častější v pubertě, případně u chlapců oproti dívkám, výsledky však nic takového nepotvrdily.

Je pravděpodobné, že kolísání kvality řešení - pokud není zdánlivé (vzhledem k výše uvedené možnosti dosáhnout v úloze správného řešení i chybnými či zjednodušenými postupy) - má více možných příčin. Jednou z nich je i možnost, že přechod ke složitějším, strukturovanějším postupům myšlení nenechává dosud ovládnuté postupy nedotčeny, nýbrž je dočasně narušuje, způsobuje v dané oblasti jakousi krizi kognitivního vývoje.

PŘÍLOHA

Varianty řešení matic 23 – 26 generované dětmi

Úloha 23

b)

Z		Z
Z		Z

c)

C		C
C		C

d)

D		D
D		D

e)

I		I
I		I

f)

F		F
F		F

g)

G		G
G		G

h)

	C	
C		C
	C	

i)

	H	

j)

O		O
O		O

---

k)

	C	
C	C	C
	C	

l)

	C	

Úloha 24

b)

G	H	
F		

c)

F	G	H

d)

	F	G
		H

e)

		H
	F	G

f)

		H
		G
		F

g)

F		
G	H	

h)

G	F	
H		

i)

F	G	
H		

j)

G		F
H		

k)

		G
		F

l)

	F	G

m)

	G	F
		E

n)

F	G	
E		

o)

	F	E
		H

p)

H		
I	J	

q)

CH	I	
H		

r)

	A	B
		F

s)

	A	B

t)

B		
C	D	

u)

	C	D
		E

v)

F	F	
F		

w)

H	H	
H		

x)

C	H	

z)

B	C	
A		

aa)

		D
	F	E

ab)

	F	

ac)

	F	
	G	H

---

ad)

H	CH	
	I	

ae)

	K	
	E	
	F	

Úloha 25

b)

F	G	H

c)

F	H	G

d)

G	F	H

e)

H	F	G

f)

H	G	F

g)

		H
F		G

h)

		F
H		G

i)

G		F

j)

F		

k)

G		

l)

E	F	G

m)

F	G	E

n)

G	E	F

p)

H	E	F

q)

H	E	F

r)

I	E	F

s)

G		I

u)

A	B	F

Úloha 26